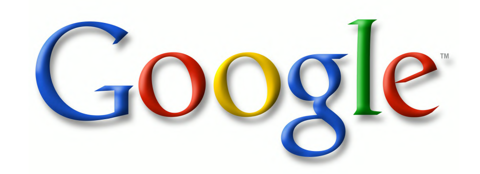








Handbuch

der

Seifenfabrikation.

Unter Mitwirkung

von

F. Eichbaum, E. Noack, Dr. C. Stiepel, G. Weber
und anderen Fachmännern

herausgegeben

von

Dr. C. Deite.

Erster Band:

Hausseifen und Textilseifen.

Dritte Auflage.

Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1906.



Handbuch der Seifenfabrikation.

Unter Mitwirkung
von

F. Eichbaum, E. Noack, Dr. C. Stiepel, H. Weber
und anderen Fachmännern

herausgegeben
von

Dr. C. Deite.

Erster Band:



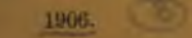
Hausseifen und Textilseifen.

Dritte Auflage.

Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen.



Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1906.



Handbuch der Seifenfabrikation.

Unter Mitwirkung
von

F. Eichbaum, E. Noack, Dr. C. Stiepel, H. Weber
und anderen Fachmännern

herausgegeben
von

Dr. C. Deite.

Erster Band:

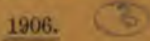
Hausseifen und Textilseifen.

Dritte Auflage.

Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen.



Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1906.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Handbuch der Seifenfabrikation.

Unter Mitwirkung
von
F. Eichbaum, Dr. R. Hirsch, Dr. B. Kühn, E. Noack, Dr. E. Stiepel, G. Weber
und anderen Fachmännern
herausgegeben
von
Dr. C. Deite.

Zweiter Band:
Toiletteseifen, medizinische Seifen,
Seifenpulver und andere Spezialitäten.

Zweite Auflage.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten.

Preis M. 8,—; in Leinwand gebunden M. 9,20.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Handbuch der Seifenfabrikation.

Als zweiter Band des **Handbuchs der Seifenfabrikation** erschien von demselben Verfasser in gleichem Verlage.

„Toiletteseifen, medizinische Seifen, Seifenpulver und andere Spezialitäten".

Zweite Auflage. Preis M. 8,—; in Leinwand gebunden M. 9,20.

Handbuch
der
Seifenfabrikation.

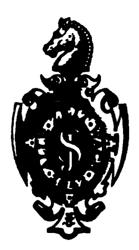
Unter Mitwirkung
von
F. Eichbaum, E. Noack, Dr. C. Stiepel, H. Weber
und anderen Fachmännern

herausgegeben
von
Dr. C. Deite.

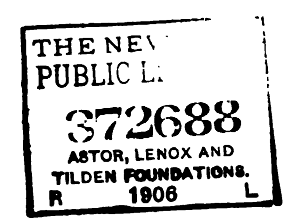
Erster Band:
Hausseifen und Textilseifen.

Dritte Auflage.

Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen.



Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1906.



Druck von Emil Dreyer in Berlin SW.

Vorwort zur 1. Auflage.

Häufige Anfragen bei der Redaktion des „Seifenfabrikant" nach einem brauchbaren Werke über Seifenfabrikation und die Tatsache, daß ein solches nicht vorhanden war, veranlaßten mich bereits vor einigen Jahren, in Gemeinschaft mit einigen Mitarbeitern am „Seifenfabrikant" den Plan zu einem „Handbuch der Seifenfabrikation" zu entwerfen, dessen Ausführung sich leider, da ich durch meine Berufstätigkeit zu sehr in Anspruch genommen war, bis zum Sommer des vorigen Jahres verzögert hat.

Da es die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Produkte, welche die heutige deutsche Seifenindustrie erzeugt, dem einzelnen Seifensieder fast unmöglich macht, in allen Seifensorten Erfahrungen zu sammeln, so schien es mir zweckmäßig, eine Teilung der Arbeit in der Weise eintreten zu lassen, daß die verschiedenen Seifen nicht von einem, sondern von mehreren Seifensiedern bearbeitet würden, und zwar jede Sorte stets von einem besonders darin erfahrenen Praktiker, während ich selbst die Bearbeitung des chemischen Teils und der Rohstoffe übernommen habe.

Die Seifensiederei ist ein Gewerbe, dessen Prozesse vollständig auf chemischer Grundlage beruhen, und doch sehen wir, daß viele tüchtige Praktiker aller chemischen Kenntnisse bar sind, während sich freilich die Überzeugung von ihrer Notwendigkeit in den Seifensiederkreisen immer mehr Bahn bricht und sich auch heute schon viele Seifensieder mit tüchtigen chemischen Kenntnissen finden. Unter diesen Umständen drängt sich die Frage auf: wie weit ist die Chemie bei Abfassung des Buches zu berücksichtigen? — Es ist mehrfach der Wunsch geäußert worden, daß dem Buche als Einleitung eine vollständige „Chemie für Seifensieder" gegeben würde. Dies schien mir zu weit zu gehen, da es den Umfang des Buches zu sehr vergrößert und

es infolgedessen zu sehr verteuert haben würde; wohl aber schien es mir geboten, einesteils die Untersuchungsmethoden der Alkalien so elementar zu behandeln, daß sie auch von dem Nichtchemiker ausgeführt werden können, anderenteils aber eine vollständige Chemie der Fette, soweit sie für die Technik von Bedeutung ist, zu bringen, um so dem mit chemischen Kenntnissen ausgerüsteten Seifensieder ein besseres Verständnis der in seinem Gewerbe vorkommenden chemischen Prozesse zu ermöglichen und ihn mit allen brauchbaren Methoden, welche zur Untersuchung der Fette und Öle dienen, vertraut zu machen.

Eine andere Frage war, ob die „Füllungen" mit zu berücksichtigen wären. Ich bin kein Freund davon und kann einen großen Teil derselben nicht anders als Fälschungen bezeichnen; trotzdem hielt ich es für geboten, sie mit zu behandeln, da sie leider so verbreitet sind, daß man, ohne auf sie Rücksicht zu nehmen, gar nicht ein den heutigen Verhältnissen entsprechendes Seifenbuch zu schreiben imstande ist.

Die Toiletteseifen sind nur kurz behandelt, da ich beabsichtige, sie zusammen mit den Parfümerien in einem besonderen Werke herauszugeben.

Einer Entschuldigung bedarf eine Inkonsequenz: im chemischen Teil und bei den Rohstoffen sind die Temperaturen nach Graden Celsius angegeben, im praktischen Teil dagegen nach Graden Réaumur; ich glaubte letztere nicht ändern zu dürfen, da sie heute noch bei allen deutschen Seifensiedern gebräuchlich sind.

Indem ich noch meinen Mitarbeitern und überhaupt allen denen, welche mich bei Abfassung des Werkes mit Rat und Tat unterstützt haben, sowie auch der Verlagsbuchhandlung für die gediegene Ausstattung meinen verbindlichsten Dank ausspreche, schließe ich mit dem Wunsche, daß sich das Buch für recht viele nützlich erweisen möge.

Berlin, im November 1886.

Deite.

Vorwort zur 2. Auflage.

Bei der Bearbeitung der 2. Auflage des „Handbuchs der Seifenfabrikation“ ist dasselbe Prinzip verfolgt worden, das sich bei der ersten bewährt hat, die Teilung der Arbeit. Die einzelnen Abschnitte haben mit wenigen Ausnahmen dieselben Bearbeiter gefunden wie in der früheren Auflage. Der Teil, welcher die Darstellung der verschiedenen Seifen behandelt, hat manche Änderung erfahren, einzelne Seifen haben eine vollständige Umarbeitung gefunden, andere sind neu hinzugekommen.

Den Tod eines treuen Mitarbeiters habe ich zu beklagen gehabt, des Siedemeisters L. Borchert, welcher im Dezember 1894 in Mazatlan (Mexico), fern von der Heimat, gestorben ist. Den größten Teil der übernommenen Arbeit hat er noch zuvor erledigen können.

In der Hoffnung, daß das Buch in seiner jetzigen Gestalt dieselbe freundliche Aufnahme finden wird, die es in seiner früheren gefunden hat, übergebe ich dasselbe hiermit der Öffentlichkeit.

Berlin, im Januar 1896.

Deite.

Vorwort zur 3. Auflage.

Die neue Auflage des I. Bandes des „Handbuchs der Seifenfabrikation" hat, dem heutigen Stande dieses Industriezweiges entsprechend, nicht unerhebliche Erweiterungen erfahren: Die Verarbeitung der Fettsäuren mit kohlensauren Alkalien, die sogen. Karbonatverseifung, die neuerdings sehr in Aufnahme gekommen ist, hat eingehende Berücksichtigung gefunden. — Die Tatsache, daß mit vielen Seifenfabriken Kristallsodafabrikation verbunden ist, und häufige Anfragen, wie letztere am zweckmäßigsten einzurichten ist, gaben Veranlassung, sie ausführlicher als in den früheren Auflagen zu behandeln. — Die neuen Kühl- und Preßverfahren für Seife, die angefangen haben, eine bedeutende Rolle in der Seifenfabrikation zu spielen, sind ausführlich durch Wort und Bild vorgeführt. — Die Seifenpulver, die in den früheren Auflagen des I. Bandes dieses Handbuchs unberücksichtigt geblieben waren, weil ich damals noch nicht ahnte, welche Bedeutung sie einmal erlangen würden, und später Aufnahme in die 2. Auflage des II. Bandes gefunden hatten, in den sie nicht gehörten, haben jetzt im I. Bande den geeigneten Platz erhalten.

Indem ich noch allen denen, die mich bei Bearbeitung der neuen Auflage mit Rat und Tat unterstützt haben, meinen Dank ausspreche, übergebe ich sie hiermit der Öffentlichkeit mit dem Wunsche und der Hoffnung, daß sie eine gleich günstige Aufnahme finden möge wie die vorhergehenden.

Berlin, im März 1906.

Deite.

Inhalt.

Geschichte der Seifenfabrikation.

Forscht man nach dem Ursprung der Seifenfabrikation, so findet man, daß bei den Schriftstellern, die vor unserer Zeitrechnung gelebt haben, nirgend eines Reinigungsmittels gedacht ist, das unserer Seife entspräche. Man findet zwar häufig die Angabe, daß schon den Autoren des alten Testaments die Seife bekannt gewesen ist; dies ist jedoch ein Irrtum, der durch die Luthersche Übersetzung hervorgerufen ist. Die Worte, welche Luther mit „Seife" übersetzt, bedeuten nicht diese, sondern mineralisches und vegetabilisches Laugensalz.

Zu Homers Zeiten scheint die Reinigung der Wäsche nur dadurch bewirkt zu sein, daß sie im Wasser ohne irgend welchen Zusatz gerieben oder gestampft wurde. So läßt Homer die Nausikaa mit ihren Begleiterinnen die Kleider in Gruben, in welche man Wasser gegossen hatte, durch Treten mit den Füßen waschen.

Später dienten sowohl Pflanzen mit seifenartigen Säften wie auch Holzasche und natürliche Soda vielfach zum Waschen, auch wußte schon Paulus Aegineta, daß das Laugensalz durch Kalk verstärkt werden kann; das gewöhnlichste Mittel aber, das im Altertum zum Waschen diente, war der gefaulte Urin. In Rom standen deshalb die Fullonen, denen das Geschäft des Waschens oblag, recht eigentlich in schlechtem Geruch und waren mit ihren Werkstätten in entlegene Straßen oder vor die Stadt verwiesen; sie hatten aber das Recht, an den Straßenecken große Gefäße aufzustellen, in denen sie die Beiträge der Vorübergehenden einsammelten.

Der älteste Schriftsteller, welcher die Seife erwähnt, ist Plinius[1]). Er erzählt im 18. Buch seiner Historia naturalis, wo er von Haar-

[1]) Plinius der Ältere; er fand seinen Tod beim Ausbruch des Vesuvs, 79 n. Chr.

färbemitteln spricht, daß die Seife von den Galliern zum Rotfärben der Haare erfunden sei, daß sie aus Asche und Talg hergestellt werde, die beste aus Buchenasche und Ziegentalg, und zwar in zweierlei Art, fest und flüssig; sie sei bei den Germanen in beiderlei Gestalt gebräuchlich und würde mehr von den Männern als den Frauen angewandt. Die Seife scheint also damals als eine Art Färbepomade benutzt zu sein; ob sie auch zu andern Zwecken gedient hat, geht aus den Angaben des Plinius nicht hervor.

Aus der angezogenen Stelle bei Plinius schließt man gewöhnlich, daß die Gallier oder auch die Gallier und Germanen die Erfinder der Seife gewesen sind. Ed. Moride[1]) bestreitet die Richtigkeit dieses Schlusses. Er meint, Plinius habe sagen wollen, daß nur die Verwendung der Seife als Haarfärbemittel eine Erfindung der Gallier sei, und glaubt, daß die Phönicier, dieses hoch entwickelte Industrievolk des Altertums, die eigentlichen Erfinder der Seife seien und ihre Kunst nach Gallien, wo sie sich zuerst, 600 Jahre v. Chr., an den Mündungen der Rhone niederließen, mitgebracht hätten.

Die ersten Seifen dürfen wir uns jedenfalls nicht als Kunstprodukte, wie die heutigen, vorstellen. Anfänglich hat man wahrscheinlich nur Öl und Asche gemischt und solche Mischungen als Salben bei Hautausschlägen und ähnlichen Leiden verwandt. Durch Zufall wird man später gefunden haben, daß, wenn man die Asche zuvor mit Wasser und gebranntem Kalk und hierauf erst mit dem Fett oder Öl mischte, man eine viel kräftiger wirkende Salbe erhielt. Allmählich wird man dann wohl zu ähnlichen Produkten gekommen sein, wie die heutigen Seifen in Algier, von denen uns Léon Droux[2]) berichtet: „Im Innern von Algier bringen die sehr industriellen Kabylen auf die Märkte eine Masse, die zwei ganz verschiedenen Zwecken dient, als Heilmittel und zum häuslichen Gebrauch. Es ist dies eine Seife, die fast auf kaltem Wege bereitet wird, schwach gelblich gefärbt, etwas transparent, von gallertartiger Konsistenz, nur mit geringem Wassergehalt. Sie wird bereitet aus Olivenöl und aus Lauge, die man erhält, indem man Wasser durch ein Gemenge von Holzasche und gebranntem Kalk hindurchgehen läßt. Die Araber benutzen die so gewonnene Seife vielfach als Salbe gegen Hautaffektionen, sowie für häuslichen Gebrauch und zum Waschen der Wolle, welche sie zu Geweben verarbeiten."

[1]) Les corps gras industr. 12, S. 261.

[2]) Les produits chimiques. Paris 1878, S. 186.

Als Reinigungsmittel wird die Seife erst von den Schriftstellern des 2. Jahrhunderts n. Chr. erwähnt. Der berühmte Arzt **Galenus** gedenkt ihrer sowohl als Mittel zur Reinigung wie als Medikament; er hebt zugleich hervor, die deutsche Seife sei die beste und nach ihr die gallische.

Über die allmähliche Weiterentwicklung der Seifenindustrie ist nur wenig bekannt. Marseille soll schon im 9. Jahrhundert einen bedeutenden Handel mit Seife gehabt haben. Im 15. Jahrhundert war Venedig der Hauptplatz für diesen Artikel. Diese seine Stellung mußte es im 17. Jahrhundert an Savona, Genua und Marseille abtreten. Auch in England scheint zu Anfang dieses Jahrhunderts die Seifenfabrikation schon bedeutend gewesen zu sein. 1622 wurde in diesem Lande einer Seifensiederkompagnie ein Monopol zur Bereitung von Seifen erteilt; sie zahlte jährlich für 3000 Tons Seife 20 000 £ Steuer. Infolge dieses Patents kam es zu Streitigkeiten, da sich ein großer Teil der vorhandenen 20 Seifensieder der Gesellschaft nicht angeschlossen hatte und ihre Rechte nicht anerkennen wollte. Es wurde deshalb auf Befehl des Königs verordnet, daß keine Seife verkauft werden dürfte, die nicht durch die Gesellschaft geprüft wäre. Im Jahre 1633 wurden 16 Seifensieder wegen Nichtachtung dieses Verbots und des Patents vor die Sternkammer geladen. Die Angeklagten, die sich schriftlich zu verteidigen suchten, wurden zu Geldstrafen von 500 bis 1500 £ verurteilt, außerdem aber dazu, solange im Gefängnis zu bleiben, als es Sr. Majestät gefallen würde. Dieser Beschluß wurde ausgeführt, und zwei der Bestraften starben im Gefängnis, während die anderen 40 Wochen darin blieben. Nach diesen Ungerechtigkeiten erfolgten einige Verordnungen, die den Patentträgern das alleinige Recht zur Fabrikation von Seife gewährleisteten und die Preise für letztere feststellten. Als sich die Patentträger 1635 erboten, für die Tonne Seife noch 2 £ Steuer mehr zu bezahlen, wurden ihre Rechte noch erweitert und wieder einige Seifensieder, welche dem zuwiderhandelten, eingekerkert. 1637 wurden endlich den Patentträgern das Patent für 40 000 £ und die Fabrikgebäude für 3000 £ abgekauft. Ihre Materialien mußten die Londoner Seifensieder mit 20 000 £ bezahlen, wofür letztere dann das Recht erhielten, ihr Gewerbe wieder fortzusetzen.

In Frankreich blühte im 17. Jahrhundert ebenfalls das Monopolunwesen. 1666 wandte sich **Pierre Rigat**, ein Lyoner Kaufmann, an den König und machte sich anheischig, Seife zu fabrizieren, ohne

irgend Materialien dafür aus dem Auslande zu beziehen, nach besonderen Methoden und in so großer Menge, daß sie für ganz Frankreich ausreiche. Louis XIV. akzeptierte seinen Vorschlag und gab ihm ein Privileg auf 20 Jahre, daß er allein Fabriken für weiße, marmorierte und alle sonstigen Sorten Seife und an allen Orten des Landes, welche ihm paßten, errichten durfte. Nur die damals vorhandenen 6 oder 7 Fabriken sollten bestehen bleiben, aber unter der Bedingung, daß ihre Siedekessel nicht vermehrt und ihre Fabrikate zu einem festgestellten Preise an Rigat geliefert würden, der sie dann mitverkaufte. Das Patent brachte jedoch zu viel Unzuträglichkeiten mit sich und wurde bereits 1669 wieder aufgehoben.

Vielfache Klagen über Verfälschungen der Seife, die schon damals blühten, veranlaßten die französische Regierung 1688, bestimmte Vorschriften für die Seifenfabrikation zu erlassen. Man verordnete 1. daß die Seifenfabrikanten, welche Sorten Seife sie auch fabrizierten, in jedem Jahre während der Monate Juni, Juli und August die Fabrikation einzustellen hätten, 2. daß die neuen Öle nicht vor dem 1. Mai eines jeden Jahres für die Seifenfabrikation verwandt werden sollten, und 3. daß außer Barilla, Soda, Asche und Olivenöl keine andern Fette und sonstigen Materialien verarbeitet werden dürften. Infolge vielfacher Klagen und Reklamationen wurden diese Verordnungen 1754 zum Teil wieder aufgehoben und den Fabrikanten gestattet, den ganzen Sommer über zu arbeiten, um 6 Jahre später, und zwar auf Vorstellungen der Fabrikanten selbst, wieder zu bestimmen, daß die Fabriken während des Sommers zu schließen seien. Die Revolution 1789 räumte mit allen diesen nutzlosen Verordnungen auf.

Über die deutsche Seifenfabrikation in den früheren Jahrhunderten ist wenig bekannt. Sie war Kleingewerbe und konnte in Anbetracht der verarbeiteten unreinen Rohstoffe — hauptsächlich Rohtalg und Holzasche —, bei denen ein Sud zuweilen oft mehr Tage währte, als heute Stunden, auch kaum etwas anderes sein. Wesentlich gehemmt war die deutsche Seifensiederei auch durch das so vielfach gebräuchliche Seifekochen in den Haushaltungen. Sie hat erst Bedeutung erlangt, als nach Einführung der künstlichen Soda und der tropischen Pflanzenfette sich eine Fabrikindustrie entwickelt hatte. Erst dann haben sich die vielen tüchtigen Seifensieder bei uns herangebildet, die Veranlassung geworden sind, daß heute der deutsche Siedemeister überall im Auslande gesucht und der deutsche Seifensieder in der ganzen zivilisierten Welt zu finden ist.

Die bedeutende Ausdehnung, zu welcher die Seifenindustrie heute in allen Kulturländern gelangt ist, verdankt sie zumeist den Beobachtungen und Erfindungen der Neuzeit. Hervorzuheben sind in dieser Beziehungen die Untersuchungen Chevreuls über die Fette, die das Wesen des Verseifungsprozesses klar legten, und vor allen Dingen die Einführung der Sodabereitung nach dem Leblancschen Verfahren. Die französische Akademie der Wissenschaften hatte 1775 für die Lösung der Frage, welches die beste Methode der Umwandlung des Kochsalzes in Soda sei, einen Preis von 2400 Livres ausgeschrieben. Angeregt durch diese Preisfrage, hatte sich außer andern Nicolas Leblanc mit dem Problem der Darstellung künstlicher Soda beschäftigt und war 1787 auf den richtigen Weg gekommen. Im Jahre 1790 assoziierte er sich mit dem Herzog von Orleans, Henri Shée, dem Schatzmeister des Herzogs, und Dizé, Assistenten der Chemie am Collège de France, zur Ausbeutung seines Verfahrens. Bei St. Denis wurde eine Fabrik errichtet; aber nicht lange dauerte es, so wurden die Güter des Herzogs und damit auch die Fabrik von Leblanc mit Beschlag belegt. Dieser letztere hatte am 25. September 1791 ein Patent auf sein Verfahren genommen; aber auf den Aufruf des Wohlfahrtsausschusses, welcher verlangte, daß jedes Geheimnis zum Besten des Vaterlandes geopfert würde, gestattete Leblanc die Veröffentlichung seines Verfahrens, so daß von nun an es jeder frei benutzen konnte. Allein Leblanc war ruiniert; im Kampfe mit dem Elend, ermüdet durch lange und vergebliche Versuche, Recht zu erhalten, abgewiesen von dem, welcher sich für den absoluten Herrn von Frankreich hielt, nicht imstande, von seiner Familie die Not fern zu halten, fiel er in Schwermut und tötete sich selbst (1806).

Mit Leblancs Tode ging sein Verfahren nicht verloren. Schon in seinem Todesjahre entstand eine Sodafabrik von Payen in Paris, eine andere von Carny in Dieuze, und in demselben Jahre wurden von der Spiegelmanufaktur zu St. Gobain schon Spiegel, mit Leblanc-Soda fabriziert, ausgestellt.

In England, das später Jahrzehnte hindurch mit seiner Soda den Weltmarkt beherrschen sollte, scheint das Leblancsche Verfahren zuerst 1814 in Anwendung gekommen zu sein, aber nur in ganz kleinem Maßstabe. 1818 führte es Tennant in Glasgow ein, und zu Ende des genannten Jahres verkaufte man dort schon Soda und zwar zu 42 £ die Tonne Kristallsoda! In jenem Jahre wurden in der Fabrik 100 Tonnen, im Jahre 1829 1400 Tonnen und im Jahre 1876

14 000 Tonnen Soda hergestellt. Die Einführung des Leblanc-Verfahrens in England im großen datiert erst von der Aufhebung der enormen Salzsteuer (bis 30 £ pro Tonne) und wurde im Jahre 1824 durch James Muspratt ins Werk gesetzt. Anfangs wollten die Seifensieder die neue Soda nicht kaufen, weil sie so verschieden von der ihnen geläufigen natürlichen Soda, nämlich so sehr viel reiner und stärker war, und Muspratt mußte, wie A. W. Hofmann[1]) berichtet, anfangs ganze Tonnen Soda an die Seifensieder in Lancashire verschenken, ehe es ihm gelang, sie von den außerordentlichen Vorteilen der Anwendung dieses reineren Präparates in ihrem Gewerbe zu überzeugen. Allein kaum war dies gelungen, kaum hatten die Seifensieder wahrgenommen, wie viel Zeit und Geld sie sparten, als auch die Bestellungen in solcher Menge einliefen, daß Muspratt, um dem Andrange zu genügen, seine Soda glühend heiß aus dem Ofen auf eiserne Karren verladen und nach den Seifensiedereien abgehen lassen mußte. Von da an sehen wir die Seifenfabrikation in stetem Wettlaufe mit der künstlichen Sodabereitung mehr und mehr an Umfang zunehmen. Jede Verbesserung in der Sodafabrikation zog als eine unmittelbare Folge die der Seifensiedereien nach sich, wie denn auch die gesteigerte Seifenproduktion nicht ohne entsprechende Rückwirkung auf die Entwicklung des Sodapreises bleiben konnte. Es ist eine bemerkenswerte statistische Notiz, daß in Liverpool allein gegenwärtig mehr Seife jährlich exportiert wird, als vor der Verwandlung des Kochsalzes in Soda in sämtlichen Häfen Großbritanniens zusammengenommen. Als mächtiger Hebel der Sodabereitung, welche so innig mit beinahe allen Zweigen der chemischen Gewerbtätigkeit verflochten ist, bildet also die Seifenfabrikation eines der wichtigsten Glieder in der Entwicklungsgeschichte der chemischen Gesamtindustrie.

Der gesteigerte Verbrauch von Seife hat auch zur Auffindung von neuen Materialien für ihre Bereitung geführt und dem Handel und der Schiffahrt neue Bahnen geöffnet. Erst seit dem Gebrauche der künstlichen Soda hat man angefangen, das Öl aus den Früchten der Ölpalme, der Kokospalme und anderer tropischen Pflanzen zur Darstellung der Seife heranziehen. Die Heranziehung dieser Öle, besonders aber die des Kokosöls, hat einen vollständigen Umschwung in der Seifenfabrikation hervorgerufen, da durch letzteres die Herstellung von Leimseifen ermöglicht wurde. Das erste Kokosöl ist in den dreißiger

[1]) Amtl. Ber. der Londoner Industrieausst. v. 1852. Berlin 1853, S. 518.

Jahren nach Deutschland gekommen und zuerst von Douglas in Hamburg zur Herstellung von Seifen verwandt. Er fertigte daraus auf kaltem Wege mit Natronlauge, welche er aus englischer kristallisierter Soda herstellte und auf 36° B. eindampfte, die Kokosnußöl-Sodaseife als medizinisches Präparat. Bereits im Jahre 1839 hat Chr. Neul, wie er im „Seifenfabrikant" berichtet[1]), in der Seifenfabrik von J. Zeh in Hamburg das Kokosöl zu geschliffenen Kernseifen mitverarbeitet, ohne, wie er sagt, den späteren Nutzen dieses Öles geahnt zu haben. Die Fabrikation von Leimseifen ist durch den Engländer Henry Kendall nach Deutschland gekommen, welcher im Jahre 1842 in Gemeinschaft mit Carl Naumann in Offenbach eine Fabrik zur Ausbeutung seines neuen Verfahrens gründete. Durch Kendall ist auch die von C. Watt herrührende Methode der Palmölbleiche durch doppeltchromsaures Kali und Säure zuerst den deutschen Seifensiedern bekannt geworden. Die Naumannsche Fabrik ist die älteste deutsche Fabrik, die aus gebleichtem Palmöl Kernseifen angefertigt hat.

Die erste abgesetzte Kernseife mit Hilfe von Kokosöl ist von J. B. Grodhaus in Darmstadt hergestellt, einem tüchtigen und erfahrenen Seifensieder, bekannt durch die Herausgabe eines Werkes: „Vorteilhafte Betreibung der Seifensiederei und Lichterfabrikation", Darmstadt 1841. Es gelang ihm 1843, aus schönem weißen Talg und Kokosöl eine vorzügliche Seife zu erzielen, welche er unter dem Namen „glattweiße Kernseife" in den Handel brachte.

Den neuen Seifen Eingang zu verschaffen war nicht leicht; man hatte viel mit den Vorurteilen der Seifensieder und des Publikums zu kämpfen. So erzählt Jean Naumann[2]), der Sohn des Begründers der Firma Carl Naumann in Offenbach, welcher in den ersten Jahren nach Errichtung der Fabrik sich persönlich um Einführung der neuen Seifen bemüht hat, daß er sich noch recht gut erinnere, wie häufig er von den Kaufleuten abgewiesen und von den Seifensiedern unfreundlich aufgenommen sei. Die gewöhnliche Antwort auf das Angebot lautete: „man kaufe keine Sodaseife, auch keine Fabrikseife". Man hielt die Palmölkernseifen deshalb nicht für echt und gut, weil sie nicht den üblen Geruch hatten, welcher den damaligen, oft aus rohen Fetten gesottenen Seifen anhaftete!

---

[1]) Seifenfabrikant, 1881, S. 109.

[2]) Die technische Entwicklung der Seifenindustrie in Offenbach am Main.

Von dem größten Einfluß auf die Entwicklung der ganzen deutschen Seifenfabrikation war die Erfindung der Eschweger Seife. Hierüber berichtet Chr. Reul[1]) folgendes:

„Die von Carl Naumann fabrizierte sog. Offenbacher Talgseife, welche aus Talg, Palmöl und Kokosöl bestand, war die Veranlassung zur Darstellung der Eschweger Seife. Die Versuche, diese Talgseife nachzumachen, brachten die Seifenfabrikanten Dircks & Thorey in Eschwege, als eine mißlungene Talgseife im Anschnitt nicht glattweiß, sondern marmoriert erschien, auf den Gedanken, daraus in Verbindung mit Kernseife eine Halbkernseife herzustellen. Lange und viele Versuche wurden gemacht, bis man eine brauchbare und schön marmorierte Seife erhielt. Die genannten Herren fanden in Gemeinschaft mit ihrem alten Siedemeister Heinze, nachdem Hunderte von Zentnern mißlungener Seife zurückgestellt waren, endlich die Lösung und den Weg zur Darstellung der Halbkern- oder sog. Eschweger Seife. Die Fabrikationsmethode, welche damals angewandt wurde, sei hier kurz angedeutet: Talg und später gebleichtes Palmöl wurden mit Sodalauge von 12 bis 14° B. (von Kasseler Soda) in Kernseife verwandelt und klar gesotten, dann auf 100 Pfd. Fettansatz 50 Pfd. Kokosöl mit $^2/_3$ Sodalauge von 20° B. und $^1/_3$ Pottaschlösung von 20° B. verleimt. Der Leim wurde zuerst vollständig schaumfrei eingedampft und sodann die Kernseife übergeschöpft. Die Zeichen des Fertigseins sind heute noch dieselben: Rosen brechen, kleiner Stich, klar sein und kurzes Abbrechen am Spatel. Die Ausbeute war 198 bis 200 Pfd., eine schöne Ware mit gleichmäßigem Marmor und wachsartigem Griff. In den Handel wurde diese Seife 1846 gebracht und das Geheimnis bis zum Jahre 1849 gewahrt. Die Erfinder hatten eine Filiale in Preuß. Minden; in letzterer Fabrik wurden aber nur Schmierseifen gesotten. Um die Frachten für feste Seifen nach dem Wesergebiet zu sparen, wurde die Fabrikation der Eschweger Seife in die Mindener Fabrik ebenfalls eingeführt. Der Eintritt sowohl in diese wie auch in die Eschweger Fabrik war streng untersagt. Trotzdem gelang es dem Werkführer A. Prüfer aus Dessau, der bei F. W. Ostermann in Barmen konditionierte, sich als gewöhnlichen Arbeiter in der Fabrik annehmen zu lassen und so die Siedemethode der Eschweger Seife kennen zu lernen. Nachdem Prüfer sich genau unterrichtet hatte, kehrte er nach Barmen zurück und richtete daselbst die Siederei für

[1]) Seifenfabrikant, 1881, S. 109.

Eschweger Seife ein, brach aber seinen Kontrakt bei F. W. Ostermann, reiste sodann in Deutschland umher und lehrte gegen hohes Honorar das Geheimnis der neuen Seife. Der dritte Ort, in welchem Eschweger Seife fabriziert wurde, war Magdeburg (Kluge & Co.), dann Leipzig (F. Stickel), dann Kassel (Chr. Reul), um alsdann weitere, aber langsame Verbreitung zu finden. Heute dürfte es wenige Fabriken in Deutschland geben, welche die Eschweger Seife nicht fabrizieren, freilich mit vielfachen Änderungen in der Siedeweise."

Von anderer Seite wird bezweifelt, daß die Eschweger Seife in Eschwege ihren Ursprung gehabt habe; es wird hervorgehoben, daß man schon früher an andern Orten, namentlich in Sachsen, ähnliche Seifen gehabt habe. Nach Carl Hentschel[1]) in Herford ist der wirkliche Erfinder der Eschweger Seife sein Großvater Joh. Georg Greve, bekannt durch seine 1839 in Hamburg erschienene „Anleitung zur Fabrikation der braunen, schwarzen und grünen Seife", ein für die damaligen Verhältnisse ganz vorzügliches Werk, und der Siedemeister von Dircks & Thorey, den er nach den Papieren seines Großvaters nicht Heinze, sondern Heinße nennt, soll erst die Fabrikation der Seife, die Greve „gestippte" nannte, 1839 von diesem erlernt haben.

Hentschel schreibt weiter: „Mein Großvater starb am 12. Juni 1844, und das Geschäft wurde von der Witwe und den Kindern fortgeführt. Der einzige Sohn, Bernhard Greve, war damals noch sehr jung und, wenn ich nicht irre, in jener Zeit zu seiner Ausbildung in Magdeburg oder Stettin. So mag es gekommen sein, daß die Firma Dircks & Thorey resp. deren Siedemeister Heinße die Erfindung der Eschweger Seife unbestritten als ihr Werk hinstellen konnten. Es ist ja möglich, daß irgendwelche Änderung oder auch Verbesserung in der Herstellungsweise später in deren Fabrik zuerst angewandt wurde; die Priorität der Erfindung gebührt aber, wie aus den Briefen[2]), deren Originale in meinem Besitz sind, hervorgeht, ohne Frage meinem Großvater Joh. Georg Greve."

Nach Einführung der Eschweger Seife hat die Seifenfabrikation wesentliche Neuerungen nicht aufzuweisen gehabt. Neue Fette und Öle wurden eingeführt, worunter namentlich das Palmkernöl eine außerordentliche Wichtigkeit erlangt hat. Von großer Bedeutung für die Seifenfabrikation war auch die Einführung der kaustischen Soda,

[1]) Seifenfabrikant, 1900, S. 1194.

[2]) Von Dircks & Thorey an J. G. Greve.

da sie es ermöglichte, mit leichter Mühe hochgrädige kaustische Laugen herzustellen. Von großer Wichtigkeit war auch die Herstellung von Pottasche aus Chlorkalium und des Ätzkali auf elektrolytischem Wege.

Eine bedeutende Veränderung in der Siedeweise scheint die stärkere Heranziehung der Fettsäure zur Seifenfabrikation und die damit verbundene Verseifung durch kohlensaure Alkalien, die sog. Karbonatverseifung, herbeizuführen. Schon in der ersten Hälfte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, als die Glyzerinpreise eine enorme Steigerung erfuhren, haben sich vielfach Fabriken damit befaßt, den Fetten das Glyzerin zu entziehen und die Fettsäuren an die Seifenfabriken abzugeben, und auch einzelne größere Seifenfabriken haben sich damals Autoklaven zur Fettverseifung angeschafft; neuerdings aber ist die Frage ganz besonders durch die fermentative Fettspaltung in Fluß gekommen, hauptsächlich weil sie weniger kostspielige Anlagen verlangt als die Autoklavenverseifung.

Wesentliche Änderungen und Verbesserungen hat der maschinelle Teil der Seifenfabrikation erfahren. Das Schneiden der Seifen, das in Deutschland noch vor einem halben Jahrhundert allgemein durch Drähte mit der Hand ausgeführt wurde, wird jetzt fast ausschließlich durch Schneidemaschinen bewirkt; der hohe Grad der Vollendung, den diese erreicht haben, ist das Verdienst deutscher Maschinenfabriken. Das Krücken und Wehren der Seifen beim Sieden erfolgte vor nicht allzulanger Zeit noch mit Handkrücken und Spatel; heute hat man vorzügliche Krück- und Wehrmaschinen, die immer mehr sich einführen und an Stelle der früheren mühsamen Handarbeit in Tätigkeit treten. Hervorragende Verbesserungen haben auch die Pressen erfahren. Dies ist nicht nur von Bedeutung für die Fabrikation der Toiletteseifen, sondern auch der Hausseifen; man legt auch bei diesen jetzt mehr Wert auf das Äußere, und so werden auch diese jetzt vielfach gepreßt geliefert. Besondere Verdienste um die erwähnten Maschinen haben sich die Maschinenfabriken Aug. Krull in Helmstedt, C. E. Rost & Co. in Dresden, Wilh. Rivoir in Offenbach und Louis Brocks in Leipzig-Lindenau erworben. Ein weiterer großer Fortschritt liegt in der Verwendung schmiedeeiserner Seifenformen (Kühlkasten) statt der früher in Deutschland allgemein gebräuchlichen hölzernen. Diese eisernen Formen sind zuerst von Aug. Krull angefertigt; daß sie sich mit der Zeit allgemein eingeführt haben, ist dem Umstande zuzuschreiben, daß der Genannte auf den glücklichen Gedanken kam, die eisernen Formen, in denen für die meisten Seifen die Abkühlung

zu rasch erfolgte, mit einem schlechten Wärmeleiter in Gestalt von Matratzen, die mit Werg ausgestopft sind, umgab.

In neuester Zeit hat sich vielfach das Bestreben geltend gemacht, die Herstellung der Seifen dadurch abzukürzen, daß man die lange Abkühlung der Seife in den Formen vielfach zu umgehen sucht. Bahnbrechend sind in dieser Hinsicht A. & E. des Cressonnières in Brüssel mit ihrer Broyeuse sécheuse continue gewesen. Während man früher nur zuvor getrocknete Seife auf den Piliermaschinen verarbeiten konnte, gestattet der erwähnte Apparat, die flüssige, heiße Seife, wie sie aus dem Siedekessel kommt, zu verarbeiten, und ermöglicht, daß eine Seife, die gestern im Kessel fertig gesotten wurde, am folgenden Tage schon parfümiert und gefärbt in den Handel gebracht werden kann. Die ebenerwähnte Erfindung war ursprünglich nur zur Herstellung pilierter Toiletteseifen bestimmt; man hat aber bald gefunden, daß sie auch zur Fabrikation verschiedener Hausseifen vorteilhaft ist, und auch andere haben sich den Gedanken durch Konstruktion von Seifenkühlmaschinen zunutze gemacht, so Aug. Klumpp in Lippstadt, Ph. H. Schrauth jr. in Frankfurt a. M., Georg Schicht in Aussig und andere.

Wiederholt ist versucht, Seife in geschlossenen Kesseln unter Druck herzustellen. So hat sich Arthur Dunn in England vor einer Reihe von Jahren ein Verfahren patentieren lassen, den Verseifungsprozeß dadurch zu beschleunigen, daß er ihn unter Druck bei einer Temperatur von 150 bis 160° C. sich vollenden ließ. Später schlug Mouveau vor[1]), die Seifenbereitung in einem geschlossenen, mit Sicherheitsrohr usw. versehenen Kessel vorzunehmen. Der Kessel hatte einen Rührapparat und war mit einem Mantel umgeben, in den man gespannten Dampf zum Erhitzen des Kessels oder Wasser zum Abkühlen leiten konnte. In dem Kessel wurde eine Temperatur von 150 bis 160° C. hervorgebracht. Das Einbringen von Fett und Lauge geschah vor dem Beginn des Siedens durch ein Mannloch, das danach geschlossen wurde und später, nachdem die Luft ausgetreten war, auch das Sicherheitsrohr. Nach Beginn des Siedens noch erforderliche Zusätze von Fett und Lauge wurden durch eine Pumpe in den Kessel getrieben. Das Ablassen der Unterlauge und der fertigen Seife erfolgte durch ein unten an dem Kessel ausgehendes, durch den Mantel hindurchtretendes, mit einem Hahn versehenes Rohr. — Alle der-

---

[1]) Wagner, Jahresber. f. 1855, S. 80.

artigen Verfahren der Herstellung von Seifen in geschlossenem Kessel sind wieder aufgegeben, weil sie sich nicht bewährt haben, und es ist auch kaum Aussicht vorhanden, daß solche Versuche zum Ziele führen. Die Verseifung des Fettes geht im geschlossenen Kessel unter Druck sehr schnell von statten; aber das verseifte Fett ist noch keine Seife, wie sie im Handel verlangt wird. Um das Kunstprodukt Seife herzustellen, dazu gehören noch andere Operationen als das Verseifen der Fette, und die lassen sich nur sicher vornehmen, wenn man die siedende Seife im offenen Kessel vor sich hat.

Die Seifenfabrikation ist heute viel schwieriger geworden, als sie es noch vor 30 oder 40 Jahren war, und ganz andere Anforderungen werden heute an den Sieder gestellt als damals. Der häufige Wechsel in den Preisen der Rohmaterialien, während der Preisstand der Seifen selbst ein äußerst niedriger geworden ist, gestattet nicht mehr, nach der Schablone zu arbeiten, sondern zwingt, das Siedeverfahren immer den jeweiligen Konjunkturverhältnissen anzupassen, wenn anders der Fabrikant konkurrenzfähig bleiben will.

Die Rohstoffe für die Seifenfabrikation.

Die gewöhnlichen Seifen des Handels sind die mehr oder weniger unreinen Natron- oder Kalisalze der fetten Säuren. Sie werden hergestellt durch Behandlung von Fetten und fetten Ölen, auch von Fettsäuren mit Laugen. Letztere gewinnt man entweder, indem man die wässerigen Lösungen von kohlensauren Alkalien — Soda oder Pottasche — mit Ätzkalk behandelt, oder indem man einfach die Ätzalkalien in Wasser löst. Bei manchen Seifen wird auch Harz mit verwandt.

Die Rohstoffe für die Seifenfabrikation bestehen demnach in Fetten, fetten Ölen, Fettsäuren und Harz einerseits, andererseits in Alkalien. Dazu kommen noch als Hilfsrohstoffe Wasser, Kalk und Kochsalz.

Diese Materialien sollen in den folgenden Abschnitten eingehend besprochen werden. Es sollen nicht nur ihre Eigenschaften, soweit sie für den Seifensieder von Interesse sind, sondern auch die Art und Weise ihrer Gewinnung sowie die Methoden zu ihrer Untersuchung Erörterung finden.

Die Fette.

Die Natur der Fette.

Um den chemischen Prozeß verstehen zu können, welcher bei der Verseifung der Fette vor sich geht, müssen wir die Natur der Fette, ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften, näher betrachten.

Unter der Bezeichnung „Fette" versteht man gewisse dem Tier- und Pflanzenreich entstammende Produkte, denen folgende Eigenschaften gemeinsam sind: sie fühlen sich schmierig an, bilden erwärmt oder schon bei gewöhnlicher Temperatur ölartige Flüssigkeiten; sie machen auf Papier einen durchsichtigen Fleck, der auch bei längerem Liegen oder Erhitzen nicht verschwindet; sie sind leichter als Wasser und darin vollkommen unlöslich, dagegen löslich in Äther, Schwefelkohlenstoff und den flüchtigen Ölen; sie sind nicht flüchtig, fangen bei 300 bis 320° C. an zu sieden, erleiden aber dabei Zersetzungen; sie brennen für sich nur schwierig, mit Docht aber mit leuchtender Flamme.

Die Fette werden ihrer Konsistenz nach unterschieden als feste oder Talgarten, halbfeste oder Butter- und Schmalzarten und flüssige oder Öle und Trane. Unter letzteren versteht man verschiedene von Seetieren herstammende flüssige Fette. — Die festen Fette sind sehr leicht schmelzbar und werden schon unter 100° C. flüssig, d. h. ebenfalls zu Ölen, während die Öle bei niederen Temperaturen in feste Fette übergehen. Die Öle erscheinen bei gewöhnlicher Temperatur nicht dünnflüssig wie Wasser, sondern sind durch eine gewisse Dickflüssigkeit ausgezeichnet, eine Eigenschaft, die besonders bei Verwendung der Öle als Schmiermittel in Betracht kommt. Das dickflüssigste von allen bis jetzt bekannten Ölen ist das Rizinusöl.

Die flüssigen Fette dehnen sich bei der Erwärmung stärker aus, als dies sonst bei Flüssigkeiten der Fall ist. Nach Preißer beträgt die Ausdehnung auf 1000 Raumteile für 1° C.: bei Olivenöl 0,83, Rüböl 0,89, Tran 1,0 Raumteil. Es vermehren sich daher 1000 Liter Olivenöl, die im Winter bei 0° gemessen sind, im Sommer bei 20° C. auf 1016,6, Rüböl, in gleicher Weise gemessen, auf 1017,8, Tran auf 1020 Liter.

Werden Öle mit Wasser, dem durch Auflösen von Eiweiß oder Gummi eine schleimige Beschaffenheit, eine größere Dichtigkeit erteilt ist, geschüttelt, so bleiben sie in Gestalt mikroskopisch kleiner Tröpfchen suspendiert, und die Flüssigkeit erhält ein milchartiges Ansehen; sie bildet eine Emulsion.

In dem Zustande, wie die Fette gewöhnlich vorkommen, sind sie verschiedenartig gefärbt, die festen meist weiß oder gelblich, die Öle gelb oder gelbgrün, die Trane rot oder rotbraun. Sie besitzen Geruch und Geschmack, durch welche sie sich unterscheiden; so ist zu erwähnen der Talggeruch, der aromatische Geruch des Palmöls und Kokosöls, der Geschmack der genießbaren Fette, wie Butter, Baumöl usw., gegenüber dem widerlichen Geschmacke des Rapsöls usw.

An der Luft erleiden die meisten Fette allmählich eine Veränderung. Einige Öle gehen in einen festen, durchsichtigen Körper, einen Firnis über — es sind dies die sogenannten trocknenden Öle —, andere in eine dicke, zähe, schmierige Masse von scharfem Geruch und kratzendem Geschmack, sie werden ranzig; es sind dies die nicht trocknenden Öle. Auch manche feste Fette werden ranzig; Palmöl und Kokosöl befinden sich häufig in einem solchen Zustande der Zersetzung, wenn sie zu uns gelangen, nur daß bei ihnen der üble Geruch fehlt.

Während die reinen, unveränderten Fette, mit Ausnahme des Rizinusöls, in kaltem Alkohol fast unlöslich sind, werden die ranzigen darin löslich und reagieren sauer; saure Reaktion bei Fetten rührt, wenn nicht von anhängenden fremden Stoffen, immer von einem Beginn des ranzigen Zustandes her. Im unveränderten reinen Zustande sind die Fette gänzlich neutral.

Chemische Konstitution. Ihrer elementaren Zusammensetzung nach bestehen die Fette aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zum Unterschied von den sogenannten mineralischen Fetten und Ölen, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. Es enthält z. B. Hammeltalg 78,10 Tle. Kohlenstoff, 11,70 Tle. Wasserstoff und 9,30 Tle. Sauerstoff, Baumöl 77,21 Tle. Kohlenstoff, 13,36 Tle. Wasserstoff und 9,43 Tle. Sauerstoff, Mohnöl 76,63 Tle. Kohlenstoff, 11,63 Tle. Wasserstoff und 11,74 Tle. Sauerstoff, Leinöl 78,00 Tle. Kohlenstoff, 11,00 Tle. Wasserstoff und 11,00 Tle. Sauerstoff. Der Elementarbestand der verschiedenen Fette ist also keineswegs gleich; ja es unterliegt kaum einem Zweifel, daß dasselbe Fett desselben Tieres nicht immer gleich zusammengesetzt ist. Dies erklärt sich aus der näheren Zusammensetzung

der Fette. Die in der Natur vorkommenden Fette sind nicht einfache chemische Verbindungen, sondern Gemenge solcher.

Die Kenntnis von der Natur der Fette verdanken wir hauptsächlich den denkwürdigen Untersuchungen Chevreuls, welche von dem berühmten Chemiker um das Jahr 1810 angefangen, mit der Publikation des Werkes: „Recherches sur les corps gras d'origine animale" 1823 ihren Abschluß fanden. Manche Eigenschaften der Fette und Öle waren allerdings schon vor Chevreul bekannt. So wußte man schon sehr früh, daß sich unter den fetten Ölen trocknende und nicht trocknende finden. Gleichfalls war es bekannt, daß die Fette und Öle, mit Kalilauge gekocht, Seifen bilden und daß die weiche Seife der Pottasche durch Kochsalz in feste Seife verwandelt wird; doch hatte man von dem hierbei vorgehenden chemischen Prozeß keine Vorstellung. Als eine große Merkwürdigkeit heben die alten Chemiker hervor, daß, obgleich die Fette nicht in Wasser und Alkohol löslich sind, die Seifen in diesen beiden Flüssigkeiten gelöst werden können.

Ein wichtiger Schritt zur Erforschung der Natur der Fette wurde durch Scheele im Jahre 1779 ausgeführt, indem er entdeckte, daß bei der Bereitung des Bleipflasters außer dem Pflaster auch noch ein in Wasser löslicher, süß schmeckender Körper entstehe. Er nannte denselben „principium dulce oleorum", welches mit Ölsüß übersetzt wurde. Jetzt wird dieser Körper allgemein Glyzerin genannt.

Chevreul, der bei seinen Untersuchungen von einer Seife aus Schweineschmalz und Kali ausgegangen war, stellte fest, daß der Sauerstoff der Luft bei der Verseifung nicht tätig ist, wie man früher vielfach angenommen hatte; daß einmal verseiftes Fett durch wiederholtes Verbinden mit Kali nicht mehr verändert wird; daß die Fette gewöhnlich Gemische sind; daß sie bei der Zersetzung durch Schwefelsäure ebenso wie bei der Zersetzung durch Alkalien Säuren bilden; daß die bei der Verseifung erhaltenen fetten Säuren und das Glyzerin $4^1/_2$ bis $5^1/_2$% mehr betragen, als das Gewicht des angewandten Fettes; daß bei der Vereinigung der fetten Säuren mit Bleioxyd Wasser austritt. Aus den letzten Beobachtungen schloß Chevreul, daß sowohl die fetten Säuren wie das Glyzerin Wasser chemisch gebunden enthalten; er vergleicht die Fette mit den gemischten Äthern, indem letztere ganz wie die Fette unter Aufnahme von Wasser in Salz und Alkohol zerlegt werden.

Die Arbeiten Chevreuls haben als Grundlage für alle weiteren Untersuchungen über das chemische Verhalten der Fette gedient. Seine

Beobachtungen sind von den späteren Forschern im großen und ganzen bestätigt, im einzelnen berichtigt und vielfach erweitert. Nach Chevreul haben besonders zwei Chemiker unsere Kenntnis von der Natur der Fette wesentlich bereichert: Berthelot durch die Synthese der Fette aus den fetten Säuren und dem Glyzerin und Heintz, indem er die Methoden zur Untersuchung der Fette wesentlich verbesserte.

Fast alle in der Natur vorkommenden Fette sind eigentümliche Verbindungen des Glyzerins, eines Körpers, der aus 3 Äq. Kohlenstoff, 8 Äq. Wasserstoff und 3 Äq. Sauerstoff besteht, und werden deshalb als Glyzeride bezeichnet. Die ältere Chemie faßte die Verbindungen so auf, daß die Fette einen Körper, Glyzeryloxyd oder Lipyloxyd genannt, enthalten, welcher mit 3 Äq. fetten Säuren verbunden sei, und bezeichnete das Glyzerin als Glyzeryloxyd mit 3 Äq. Wasser oder als Glyzeryloxydhydrat. Nach der neueren Anschauungsweise ist das Glyzerin ein sogenannter dreisäuriger Alkohol. Wenn, wie wir oben gesagt haben, das Glyzerin 8 Äq. Wasserstoff enthält, so können von denselben 3 Äq. durch Säuren vertreten werden. Bezeichnet man Kohlenstoff mit C, Wasserstoff mit H, Sauerstoff mit O, so hat Glyzerin also die Formel $C_3H_8O_3$, was wir auch so schreiben können: C_3H_5, H_3O_3, oder auch: $C_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{H_5}{H_3} O_3$. Die drei besonders geschriebenen Wasserstoffäquivalente lassen sich also durch Säuren ersetzen. Wird nur 1 Äq. Wasserstoff durch eine Säure ersetzt, so erhält man ein sogenanntes Monoglyzerid, werden 2 Äq. ersetzt, ein sogenanntes Diglyzerid, werden alle 3 Äq. ersetzt, ein sogenanntes Triglyzerid. Bezeichnen wir mit R eine Säure, so hat

das Monoglyzerid die Formel $C_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{H_5}{H_2R} O_3$,

„ Diglyzerid „ „ $C_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{H_5}{HR_2} O_3$,

„ Triglyzerid „ „ $C_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{H_5}{R_3} O_3$.

Alle in der Natur vorkommenden und bis jetzt untersuchten Glyzeride haben sich als Triglyzeride gezeigt, d. h. also als Glyzerin, in welchem die 3 Äq. Wasserstoff durch Säuren ersetzt sind. Die Säuren, welche in den Fetten enthalten sind, bezeichnet man gewöhnlich als Fettsäuren. Die wichtigsten davon sind die Stearinsäure, die Palmitinsäure, die Ölsäure und die Leinölsäure. Künstlich lassen sich die Glyzeride herstellen, indem man Glyzerin und Fettsäure zusammen

in zugeschmolzenen Glasröhren erhitzt. Erhitzt man z. B. gleiche Teile Glyzerin und Stearinsäure in einer zugeschmolzenen Röhre 36 Stunden auf 200° C., so bildet sich das Monoglyzerid, d. h. Monostearin. Durch dreistündiges Erhitzen des Monostearins mit drei Teilen Stearinsäure auf 260° C. erhält man das Diglyzerid, das Distearin. Das Triglyzerid, also Tristearin, wird erhalten, indem man Monostearin mit dem 15- bis 20fachen Gewicht Stearinsäure auf 270° C. erhitzt. Der Prozeß verläuft also nach folgenden Gleichungen:

$$C_3\begin{matrix}H_5\\H_3\end{matrix}O_3 + C_{18}H_{35}\begin{matrix}O\\H\end{matrix}O = (C_{18}\begin{matrix}C_3H_5\\H_{35}\\H_2\end{matrix}O)\,O_3 + H_2O$$

Glyzerin Stearinsäure Monostearin Wasser.

$$(C_{18}\begin{matrix}C_3H_5\\H_{35}\\H_2\end{matrix}O)\,O_3 + C_{18}H_{35}\begin{matrix}O\\H\end{matrix}O = (C_{18}\begin{matrix}C_3H_5\\H_{35}\\H\end{matrix}O)_2\,O_3 + H_2O$$

Monostearin Stearinsäure Distearin Wasser.

$$(C_{18}\begin{matrix}C_3H_5\\H_{35}\\H\end{matrix}O)_2\,O_3 + C_{18}H_{35}\begin{matrix}O\\H\end{matrix}O = \begin{matrix}C_3H_5\\(C_{18}H_{35}O)_3\end{matrix}O_3 + H_2O$$

Distearin Stearinsäure Tristearin Wasser.

In manchen Tranen sind ätherartige Verbindungen eines andern Alkohols, des Cetylalkohols ($C_{16}H_{34}O$), und im Wollfett Äther des Cholesterins, sowie auch dieser Alkohol selbst enthalten.

Die Fettsäuren. Die Fettsäuren, welche aus den Fetten abgeschieden werden können, lassen sich nach ihrer Zusammensetzung in 5 Gruppen einteilen: in Säuren 1. von der Zusammensetzung $C_nH_{2n}O_2$ (gewöhnlich als Essigsäurereihe bezeichnet), 2. von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-2}O_2$ (Acrylsäure- oder Ölsäurereihe), 3. von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-4}O_2$, 4. von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-6}O_2$ und 5. von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-2}O_3$.

Die Fettsäuren der 1. Gruppe werden gesättigte Fettsäuren, die der übrigen wasserstoffärmere oder ungesättigte genannt.

Aus der Essigsäurereihe kommen in den Fetten vor: Buttersäure ($C_4H_8O_2$), Capronsäure ($C_6H_{12}O_2$), Caprylsäure ($C_8H_{16}O_2$), Caprinsäure ($C_{10}H_{20}O_2$), Laurinsäure ($C_{12}H_{24}O_2$), Myristinsäure ($C_{14}H_{28}O_2$), Palmitinsäure ($C_{16}H_{32}O_2$), Stearinsäure ($C_{18}H_{36}O_2$), Arachinsäure ($C_{20}H_{40}O_2$), Behensäure ($C_{22}H_{44}O_2$), Cerotinsäure ($C_{26}H_{52}O_2$). Die zuerst genannten 4 Säuren führen den Namen flüchtige Fettsäuren oder lipogene Säuren. Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur

flüssig, meist ölartig, und hinterlassen auf Papier zum Teil verschwindende Fettflecke. Sie sind flüchtig, d. h. sie lassen sich unzersetzt destillieren und gehen beim Kochen mit Wasser, obgleich ihr Siedepunkt höher als der des Wassers liegt, mit den Wasserdämpfen über. Für die Technik der Fette sind sie nicht von Bedeutung, da sie nur in sehr geringen Mengen darin vorkommen. Die übrigen oben genannten Säuren sind die eigentlichen Fettsäuren. Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, geruch- und geschmacklos, machen auf Papier nicht wieder verschwindende Fettflecke und lassen sich nur im luftleeren Raume oder mit überhitztem Wasserdampf (abgesehen von der Laurinsäure, die noch mit gewöhnlichen Wasserdämpfen übergeht) unzersetzt verflüchtigen. In Wasser sind sie vollkommen unlöslich, löslich in siedendem Alkohol, woraus sie sich beim Erkalten in Kristallen ausscheiden, leicht löslich in Äther. Ihre Lösungen röten Lackmus nur schwach. Beim Erhitzen entzünden sie sich und brennen mit leuchtender, russender Flamme. Sie sind leicht schmelzbar.

Die wichtigsten von diesen Fettsäuren sind die Laurinsäure, die Palmitinsäure und die Stearinsäure. Für die Untersuchung der Fette ist es erforderlich, ihre Eigenschaften zu kennen.

Die Laurinsäure ist fest, bildet aus schwachem Weingeist kristallisiert (aus starkem kristallisiert sie nur bei 0°) weiße, büschlig vereinigte, seidenglänzende Nadeln und Schuppen ohne Geruch und Geschmack. Ihr spezifisches Gewicht ist 0,883 bei 20° C. Sie schmilzt bei 43,5 bis 43,6° C. Große Mengen siedenden Wassers bringen noch merkliche Mengen dieser Säure in Lösung. Beim Destillieren der wässerigen Lösung gehen beträchtliche Mengen mit den Wasserdämpfen über. Von den Salzen der Laurinsäure sind die der Alkalimetalle amorph und leicht löslich in Wasser, die übrigen zum Teil kristallisierbar und schwerlöslich oder unlöslich. Die Alkalimetalle dieser Säure unterscheiden sich von den entsprechenden Salzen der höheren Fettsäuren dadurch, daß große Mengen von Kochsalz erforderlich sind, um sie auszusalzen. Nach Stiepel[1]) wird das laurinsaure Natron erst in einer 17prozentigen Kochsalzlösung unlöslich, während das stearinsaure Natron sich bereits aus einer 5prozentigen Lösung ausscheidet.

Die Palmitinsäure besteht aus feinen, büschelförmig vereinigten Nadeln oder nach dem Schmelzen und Erstarren aus einer perlmutter-

[1]) Seifenfabrikant, 1901, S. 933.

glänzenden, schuppig kristallinischen Masse, ist geschmack- und geruchlos, schmilzt bei 62° C. und hat bei dieser Temperatur im flüssigen Zustande das spezifische Gewicht 0,8527. Sie ist bei ca. 350° C. zum großen Teile unzersetzt destillierbar. Bei einem auf 100 mm erniedrigten Druck siedet sie bei ca. 270°. Palmitinsäure ist in kaltem Alkohol schwer löslich, indem 100 Teile absoluter Alkohol nur 9,32 Teile der Säure lösen. Von siedendem Alkohol wird sie sehr leicht aufgenommen, so daß sie aus diesem Lösungsmittel gut umkristallisiert werden kann. Die alkoholische Lösung reagiert sauer. Verdünnte Säuren sind ohne Einwirkung auf Palmitinsäure, in konzentrierter Schwefelsäure löst sie sich auf, wird aber beim Verdünnen unverändert ausgeschieden. Kochende konzentrierte Schwefelsäure greift sie sehr langsam an. Die Salze der Palmitinsäure sind denen der Stearinsäure (s. unten) sehr ähnlich; nur sind sie um ein geringes leichter löslich.

Reine aus Alkohol kristallisierte Stearinsäure besteht aus weißen, glänzenden Blättern, welche bei 69,2° C. zu einer vollkommen farblosen Flüssigkeit schmelzen und beim Abkühlen zu einer kristallinischen, durchscheinenden Masse erstarren. Beim Erhitzen auf 360° C. beginnt sie unter teilweiser Zersetzung zu sieden. Unter vermindertem Drucke läßt sie sich unzersetzt destillieren. Bei 100 mm Druck siedet sie bei 291° C. Auch bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf geht sie unverändert über. Ihr spezifisches Gewicht ist bei 11° C. genau gleich dem des Wassers; bei höheren Temperaturen schwimmt sie auf letzterem, weil sie sich durch die Wärme rascher ausdehnt als dieses. Das spezifische Gewicht der bei 69,2° C. geschmolzenen Säure ist 0,8454. Die Stearinsäure ist geruch- und geschmacklos und fühlt sich nicht fettig an. In Wasser ist sie unlöslich, leicht löslich in heißem Alkohol. In kaltem Alkohol ist sie noch schwerer löslich als die Palmitinsäure. 1 Teil Stearinsäure löst sich in 40 Teilen absoluten Alkohols, Äther löst sie leicht auf. Bei 23° C. löst 1 Teil Benzol 0,22 Teile, Schwefelkohlenstoff 0,3 Teile Stearinsäure.

Die Salze der Stearinsäure und der andern nicht flüchtigen Fettsäuren werden Seifen genannt. Die Alkalisalze sind in kochendem Wasser löslich, in kaltem Wasser nicht ohne Zersetzung; fast alle andern Salze sind im Wasser unlöslich oder schwerlöslich. Kocht man Stearinsäure mit wäßrigen Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron, so wird Kohlensäure ausgetrieben, und es bilden sich stearinsaure Salze. Die Alkalisalze sind im reinsten Zustande kristallisiert. In

Wasser zeigen sie ein auch für die Alkaliseifen anderer Fettsäuren charakteristisches Verhalten. Beim Kochen mit einer nicht zu großen Menge Wasser lösen sie sich klar auf, geben aber beim Erkalten eine trübe, zähe Masse. Mit viel Wasser liefern sie keine klare Lösung, sondern eine trübe Flüssigkeit, welche beim Schütteln einen starken Schaum gibt, der ziemlich lange stehen bleibt. Durch Kochsalz werden die stearinsauren Salze aus ihren Lösungen ausgeschieden. Das Kalisalz kann durch wiederholtes Aussalzen mit Chlornatrium vollständig in das Natronsalz umgewandelt werden. Alkohol nimmt die stearinsauren Alkalien in der Wärme leicht auf; beim Erkalten konzentrierter Lösungen scheiden sich die Seifen meist in gallertartigem Zustande aus, gehen aber bei längerem Stehen in kristallinische Form über. In Äther und Petroläther sind sie unlöslich.

Das stearinsaure Kali ($C_{18} H_{35} O_2 K$) bildet fettglänzende Kristalle, die sich in 6,6 Teilen kochenden Alkohols lösen. Versetzt man seine heiße wässerige Lösung mit viel Wasser, so fällt im Wasser unlösliches saures stearinsaures Kali ($C_{18} H_{35} K O_2 . C_{18} H_{36} O_2$) in perlglänzenden Schuppen aus. Stearinsaures Natron ist dem Kalisalz sehr ähnlich. Es besteht aus glänzenden Blättern. Stearinsaurer Kalk, Strontian und Baryt bilden kristallinische Niederschläge. Das Magnesiumsalz fällt ebenfalls kristallinisch aus. Es ist in heißem Alkohol soweit löslich, daß es daraus umkristallisiert werden kann, nahezu unlöslich dagegen in kaltem Alkohol. Die Salze der Schwermetalle sind meist amorph, so das Silber-, Kupfer- und Bleisalz. Letzteres ist bei 125° C. ohne Zersetzung schmelzbar.

Chevreul unterschied von den festen Säuren, welche bei der Verseifung der Fette erhalten werden, eine bei 60° C. schmelzende, der er den Namen Margarinsäure gab. Heintz[1]) hat später gezeigt, daß die sog. Margarinsäure ein Gemisch von Stearinsäure und Palmitinsäure ist. Er fand, daß etwa ein Gemisch von 10% Stearinsäure und 90% Palmitinsäure den Schmelzpunkt und die sonstigen Eigenschaften jener zeigt.

Für die Fabrikation von Stearinkerzen ist das Verhalten der Stearinsäure und Palmitinsäure beim Zusammenschmelzen von großer Wichtigkeit. Gottlieb[2]) hatte beobachtet, daß, wenn die sog. Margarinsäure, deren Schmelzpunkt bei 60° C. liegen sollte, mit etwas Stearinsäure gemischt wurde, der Schmelzpunkt unter 60° fiel. Heintz

[1]) Journ. f. prakt. Chem. **66**, S. 1.

[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. **57**, S. 33.

verfolgte dies eigentümliche Verhalten weiter und fand, daß Gemische von festen Fettsäuren sich analog manchen Metalllegierungen verhalten, indem sie einen niedrigeren Schmelzpunkt zeigen, als die einzelnen Bestandteile. Über das Verhalten der Gemische von Stearinsäure und Palmitinsäure hat er folgende Tabelle entworfen:

Schmelzpunkt	Zusammensetzung der Mischung		Art zu erstarren.
	Stearinsäure	Palmitinsäure	
67,2°	90	10	Schuppig kristallinisch.
65,3°	80	20	Feinnadlig kristallinisch.
62,9°	70	30	" "
60,1°	10	90	Schön großnadlig kristallinisch
57,5°	20	80	Sehr undeutlich nadlig.
56,6°	50	50	Großblättrig kristallinisch.
56,3°	40	60	" "
55,6°	35	65	Unkristallinisch, völlig glänzend.
55,2°	32,5	67,5	" " "
55,1°	30	70	" " glanzlos.

Obgleich die Erniedrigung des Schmelzpunktes den Wert des Gemisches für die Fabrikation von Kerzen verringert, so sind doch die sonstigen Veränderungen, welche die fetten Säuren beim Zusammenschmelzen erleiden, von so großem Werte für ihre Benutzung, daß jener Nachteil hiergegen nicht ins Gewicht fällt. Die reinen Säuren sind weich, locker und leicht zerreiblich. Das Abpressen der Ölsäure von denselben ist nur dann möglich, wenn sie gemischt sind. Sie werden dadurch dichter und härter und können so dem Drucke ausgesetzt werden, welcher erforderlich ist, um die Ölsäure abzupressen. Die reinen Säuren ziehen sich beim Erstarren so zusammen, daß daraus gegossene Kerzen, wie Kopp[1] bemerkt, kein schönes Ansehen haben können. Das Gemisch der Säuren ist wenig kristallinisch bis amorph, und dies ist der Grund, daß sich aus der halberstarrten Masse dichte, nicht kristallinische Kerzen gießen lassen. Kerzen aus reinen Fettsäuren sind weich, zerreiblich, nicht durchscheinend und besitzen keinen Glanz; Kerzen aus einem Gemisch von fetten Säuren sind hart, glänzend und durchscheinend.

Aus der Ölsäurereihe kommen in den Fetten vor: Hypogaeasäure ($C_{16} H_{30} O_2$), Physetölsäure ($C_{16} H_{30} O_2$), Ölsäure ($C_{18} H_{34} O_2$), Döglingsäure ($C_{19} H_{36} O_2$), Eruca- oder Brassicasäure ($C_{22} H_{42} O_2$). Diese Säuren sind bei gewöhnlicher Temperatur teils fest, teils flüssig;

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 93, S. 184.

bei wenig erhöhter Temperatur schmelzen sie sämtlich. In Alkohol sind sie viel leichter löslich als die Glieder der Essigsäurereihe von gleichem Kohlenstoffgehalt. Sie gehören zu den ungesättigten Säuren und besitzen infolgedessen die Fähigkeit, unter geeigneten Bedingungen Wasserstoff, Chlor, Brom und Jod, und zwar je zwei Atome aufzunehmen, wobei sie in die Säuren der Essigsäurereihe oder deren Substitutionsprodukte übergehen. Erhitzt man z. B. Ölsäure mit rauchender Jodwasserstoffsäure (bei Gegenwart von Phosphor) auf 200 bis 210° C., so gibt sie Stearinsäure:

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + 2\,HJ = \underset{\text{Stearinsäure.}}{C_{18}H_{36}O_2} + J_2$$

Die wichtigste Säure aus der zweiten Reihe ist die Ölsäure, auch Oleïnsäure oder Elaïnsäure genannt. Sie ist in reinem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und erstarrt bei + 4° C. zu einer harten kristallinischen Masse, die bei + 14° C. wieder schmilzt. Das spezifische Gewicht ist 0,898 bei + 10° C. In ganz reinem Zustande ist sie eine farblose dickliche Substanz, geschmack- und geruchlos, welche Lackmuspapier nicht rötet; dagegen entfärbt die reine Ölsäure durch ein Tröpfchen Alkali gerötete Phenolphtaleïnlösung[1]). Beim Stehen an der Luft verändert sich die Ölsäure sehr leicht durch Aufnahme von Sauerstoff; sie wird dann gelb und übelriechend, nimmt einen kratzenden Geschmack an und rötet Lackmus. Leitet man durch Ölsäure, welche auf 200° C. erhitzt wurde, Luft, so wird sie zum größten Teile in Oxyölsäure übergeführt. In Wasser ist die Ölsäure nicht absolut unlöslich; leicht löslich ist sie in kaltem Alkohol, selbst wenn er verdünnt ist. Durch Zusatz größerer Mengen Wasser wird sie aus ihren Lösungen zum großen Teil ausgeschieden. Für sich allein ist die Ölsäure bei gewöhnlichem Druck nicht destillierbar; sie geht aber in einem überhitzten Dampfstrom bei 200° bis 210° C. unzersetzt über. Salpetrige Säure verwandelt die Ölsäure in die isomere Elaïdinsäure. Diese schmilzt bei 44 bis 45° C., ist löslich in Alkohol und Äther, unlöslich in Wasser, reagiert sauer, ist kristallinisch, weich, glanzlos, nicht durchscheinend und läßt sich unzersetzt destillieren. Auf eine Temperatur von 60° C. gebracht, absorbiert sie Sauerstoff und erstarrt dann nicht wieder. Oxydierte Ölsäure wird durch salpetrige Säure nicht in Elaïdinsäure verwandelt.

[1]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 23.

Durch Schmelzen mit Ätzkali zerfällt die Ölsäure in Palmitinsäure und Essigsäure:

$$C_{18} H_{34} O_2 + 2KHO = C_2 H_3 KO_2 + C_{16} H_{31} KO_2 + 2H$$
Ölsäure Ätzkali Essigs. Kali Palmitins. Kali.

Die Salze der Ölsäure verhalten sich in Bezug auf ihre Löslichkeit in Wasser den festen Fettsäuren ähnlich, indem nur die Alkalisalze löslich sind. Dagegen sind alle andern Salze in Alkohol und einige auch in Äther löslich; zu den letzteren gehört das Bleisalz. Das Silbersalz der Ölsäure ist in Äther unlöslich. Die Alkalisalze scheiden sich aus ihren wässerigen Lösungen bei Zusatz von überschüssigem Alkali, Chlornatrium ꝛc. aus. Alle Salze der Ölsäure sind weicher als die der festen Fettsäuren und meist unzersetzt schmelzbar.

Ölsaures Natron ($C_{18} H_{33} Na O_2$) kann aus absolutem Alkohol kristallisiert erhalten werden. Es löst sich in 10 Teilen Wasser von 12° C., in 20,6 Teilen Alkohol von 0,821 spezifischem Gewicht bei 13° C. und in 100 Teilen siedenden Äthers. Das Kalisalz bildet eine durchsichtige Gallerte, die in Wasser, Alkohol und Äther weit leichter löslicher ist als das Natronsalz. Das Barytsalz ist ein in Wasser unlösliches Kristallpulver, welches bei 100° C. zusammenbackt, ohne zu schmelzen. Von kochendem Alkohol wird es sehr schwer aufgenommen. Das ölsaure Blei stellt ein weißes lockeres Pulver dar. Es schmilzt bei 80° C. zu einer gelben Flüssigkeit; nach ihrem Erkalten wird das ölsaure Blei starr und spröde, bleibt aber durchscheinend.

Von den Säuren der 3. und 4. Gruppe sind zu erwähnen die Linolsäure ($C_{18} H_{32} O_2$), die Linolensäure ($C_{18} H_{30} O_2$) und die Isolinolensäure ($C_{18} H_{30} O_2$). Die flüssige Fettsäure des Leinöls, welche man früher für Leinölsäure hielt, ist von Hazura als ein Gemisch dieser oben genannten drei Säuren erkannt worden.

Die Leinölsäure ist ein schwach gelbliches, in der Kälte nicht erstarrendes Öl vom spezifischen Gewicht 0,9206 bei 14° C. Sie reagiert schwach sauer und ist leicht löslich in Alkohol und Äther. Durch salpetrige Säure wird sie nicht in Elaïdinsäure verwandelt, wie die eigentliche Ölsäure, sondern nur rötlich und dickflüssig. Sie nimmt viel rascher Sauerstoff aus der Luft auf als Ölsäure und geht, in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, zuerst, und zwar schon nach einigen Tagen, in eine feste, harzähnliche Substanz, welche Oxyoleïnsäure genannt wird, und schließlich in einen neutralen, in Äther unlöslichen Körper, Linoxyn, über.

Die Linolsäure wurde von Hazura aus den flüssigen Fettsäuren des Hanföls dargestellt. Sie liefert bei der Oxydation mit Permanganat in alkalischer Lösung ausschließlich Sativinsäure ($C_{18} H_{36} O_6$). Die Linolensäure hat Hazura aus der rohen Leinölfettsäure erhalten; sie geht bei der Oxydation mit alkalischer Permanganatlösung in Linusinsäure über. Die Isolinolensäure ist noch nicht isoliert; sie ist nach Hazura die Muttersubstanz der bei der Oxydation von Leinöl entstehenden Isolinusinsäure.

Aus der 5. Gruppe kommen in den Fetten die Rizinusölsäure ($C_{18} H_{34} O_3$) und die Rapinsäure ($C_{18} H_{34} O_3$) vor.

Die Rizinusölsäure, auch Rizinolsäure genannt, ist bei 15° C. ein dickes Öl von 0,940 spezifischem Gewicht; sie erstarrt beim Abkühlen auf — 6° bis — 10° C. vollständig und läßt sich mit Alkohol und Äther in jedem Verhältnis mischen; sie ist nicht unzersetzt flüchtig. Aus der Luft nimmt sie keinen Sauerstoff auf; mit salpetriger Säure behandelt, geht sie in die bei 50° C. schmelzende Rizinelaïdinsäure über. Die meisten Salze der Rizinusölsäure können kristallinisch erhalten werden, sie sind in ihren Löslichkeitsverhältnissen den Salzen der Ölsäure ähnlich. Das Bleisalz ist in Äther löslich und schmilzt bei 100° C. Ihrer Formel nach ist die Rizinusölsäure eine Oxyölsäure.

Nach Hazura und Grüßner[1]) besteht die Rizinusölsäure aus zwei isomeren Säuren, der Rizinolsäure und der Rizinusölsäure. Die erstere liefert bei der Oxydation Trioxystearinsäure (Schmelzpunkt 140 bis 142° C.), die letztere Isotrioxystearinsäure (Schmelzpunkt 110 bis 111° C.). F. Krafft[2]) hat die rohen Rizinusölsäuren in der Kälte erstarren lassen und bei einer allmählich auf 10 bis 12° C. gesteigerten Temperatur abgepreßt. Er erhielt auf diese Weise eine Rizinolsäure, welche nach dem Umkristallisieren eine harte, blendend weiße, bei 16 bis 17° C. schmelzende Kristallmasse liefert. Geschmolzen erstarrt sie erst beträchtlich unter der Schmelztemperatur. Ihr Triglyzerid ist fest. Die daraus erhältliche Rizinelaïdinsäure schmilzt bei 52 bis 53° C. Die öligen, abpreßbaren Beimengungen hält Krafft für Produkte der oxydierenden Einwirkung der Luft; sie könnten aber wohl auch aus der von Hazura vermuteten isomeren Rizinusölsäure bestehen[3]).

[1]) Monatsh. f. Chemie 9, S. 475.

[2]) Ber. d. chem. Gesellsch. 21, S. 2730.

[3]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 33.

Die flüssige Rübölsäure ist nach **Reimer** und **Will**[1]) nicht identisch mit Ölsäure, sondern hat die sauerstoffreichere Formel $C_{18} H_{34} O_3$ und wird von den genannten Chemikern als **Rapinsäure** bezeichnet. Sie wird in der Kälte nicht fest und läßt sich durch salpetrige Säure nicht zum Erstarren bringen. Ihr Natriumsalz bildet eine zusammenhängende, feste, in Wasser leicht lösliche Masse. Das Zinksalz ist kristallinisch, in Alkohol und Äther löslich und schmilzt bei 78° C.

Bei der Untersuchung der Fette werden häufig Titrierungen der freien Fettsäuren vorgenommen. Als Indikator eignet sich am besten das Phenolphtaleïn. Man stellt die Indikatorlösung her, indem man 0,5 bis 1 g Phenolphtaleïn in 1 Liter Weingeist löst. Die Lösung ist gelblich gefärbt und wird durch den geringsten Zusatz von Alkali infolge der Bildung des entsprechenden Salzes gerötet. Diese Salze werden auch durch schwache Säuren vollständig zerlegt, so daß sich die Fettsäuren in alkoholischer Lösung sehr scharf mit Phenolphtaleïn titrieren lassen. Ammoniak gibt keine deutliche Färbung mit Phenolphtaleïn und ist daher für die Titration von Fettsäure unbrauchbar. Es ist zu beachten, daß Phenolphtaleïnsalz auch durch Kohlensäure zersetzt wird, sowie daß die Bikarbonate der Alkalien nicht dieselbe Wirkung wie die Karbonate haben. Vorhandene Kohlensäure muß deshalb durch Kochen entfernt werden.

Die Fettalkohole. Von Alkoholen sind bei der Konstitution beteiligt: das **Glyzerin**, der **Cetylalkohol**, das **Cholesterin**, das **Phytosterin** und einige andere; von diesen ist der bei weitem wichtigste das Glyzerin.

Das reine **Glyzerin** ($C_3 H_8 O_3$) ist eine neutrale, farb- und geruchlose, süßschmeckende Flüssigkeit von sirupartiger Konsistenz. Die Angaben über das spezifische Gewicht stimmen nicht genau untereinander überein, was seinen Grund darin hat, daß das Glyzerin sehr hygroskopisch ist und nur schwer von den letzten Anteilen Wasser befreit werden kann. Es ist bei 15° C. nach **Chevreul** 1,27, nach **Pelouze** 1,28, nach **Mendelejeff** 1,26385 bezogen auf Wasser von 0° oder 1,26468 bezogen auf Wasser von 15° C., nach **Gerlach** 1,2653 (Wasser von 15° C. = 1), bei 17,5° C. nach **Strohmer** 1,262. Glyzerin nimmt beim Stehen an der Luft bis zu 50% Wasser auf. Es läßt sich in allen Verhältnissen mit Wasser mischen, dabei tritt Volumenverminderung und Temperaturerhöhung ein. Es ist ferner

[1]) Ber. d. chem. Gesellſ. **22**, S. 2135.

mischbar mit Alkohol, leicht löslich in ätherhaltigem Alkohol, sehr schwer in Äther. Dampft man wäßrige Glyzerinlösungen auf dem Wasserbade ein, so verflüchtigt sich immer etwas Glyzerin mit den Wasserdämpfen; der Rückstand kann durch Trocknen bei 100° C. nicht wasserfrei erhalten werden. Durch Erhitzen wird das Glyzerin größtenteils zerstört; es bilden sich brennbare Gase und ein für alle Glyzeride höchst charakteristischer Körper, das Acroleïn ($C_3 H_4 O$), dessen Dämpfe die Augen sehr angreifen und im Schlunde heftiges Kratzen verursachen. In einem Strome überhitzten Wasserdampfes ist das Glyzerin unzersetzt flüchtig. Es besitzt ein bedeutendes Lösungsvermögen für viele Salze; es löst die Alkalien, alkalischen Erden, Bleioxyd, alle zerfließlichen und einige nicht zerfließliche Salze. Mit Schwefelsäure verbindet es sich zu einer gepaarten Säure, die aber sehr leicht zerfließlich ist und selbst im luftleeren Raume nicht unzersetzt eingedampft werden kann; auch mit andern Säuren geht es ähnliche Verbindungen ein. Man hat früher das Glyzerin nicht für kristallisierbar gehalten; in neuerer Zeit hat man jedoch wiederholt Glyzerinkristalle beobachtet.

Zum Nachweis von Glyzerin kann schon der unangenehme, charakteristische Acroleïngeruch dienen, der beim raschen Erhitzen auftritt. Er entsteht auch beim Erhitzen der Glyzeride und macht sich z. B. beim Auslöschen einer Öllampe oder Talgkerze bemerkbar. Noch deutlicher als beim Erhitzen des reinen Glyzerins tritt dieser Geruch auf, wenn man es vorher mit wasserentziehenden Substanzen mischt, z. B. mit dem doppelten Gewichte sauren schwefelsauren Kalis.

Der Cetylalkohol ($C_{16} H_{34} O$), auch Äthal genannt, ist eine weiße, kristallinische Masse, ohne Geschmack und Geruch, die bei 50° C. schmilzt und bei 344° C. siedet; er ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und sehr leicht löslich in Äther und Benzol. Er ist ein Bestandteil des Walratöles.

Das Cholesterin kristallisiert aus Chloroform in wasserfreien Nadeln vom spezifischen Gewicht 1,067, welche bei 145 bis 146° C. schmelzen. Aus wasserhaltigem Alkohol oder Äther scheidet es sich in Blättchen mit 1 Mol. Kristallwasser ab, welches schon beim Stehen über Schwefelsäure, rascher beim Trocknen bei 100° C. abgegeben wird. Das Cholesterin ist unlöslich in Wasser, sehr wenig löslich in kaltem verdünnten Alkohol. Es löst sich in 9 Teilen kochendem Alkohol von 0,84 spezifischem Gewicht und in 5,55 Teilen von 0,82 spezifischem Gewicht. Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Petroleum

nehmen es leicht auf. Seine Lösungen drehen die Polarisationsebene des Lichtes nach links. Bei vorsichtigem Erhitzen ist es unzersetzt flüchtig; doch destilliert man es besser unter vermindertem Druck. Seine chemische Zusammensetzung ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

Dampft man eine Spur Cholesterin mit einem Tropfen konzentrierter Salpetersäure auf einem Tiegeldeckel vorsichtig zum Trocknen ein, so erhält man einen gelben Fleck, welcher beim Übergießen mit Ammoniak eine gelbrote Färbung annimmt. Wird eine Probe Cholesterin auf einem Tiegeldeckel mit einem Tropfen eines Gemisches von 3 Vol. konzentrierter Salzsäure und 1 Vol. Eisenchloridlösung zusammengerieben und vorsichtig zum Trocknen eingedampft, so nehmen die ungelöst gebliebenen Partikelchen eine violettrote, dann ins bläuliche sich ziehende Färbung an[1]).

Das Cholesterin ist ein wesentlicher Bestandteil des Wollfettes. Da alle animalischen Öle und Fette geringe Mengen Cholesterin enthalten, so deutet seine Anwesenheit in reinem Öl oder Fett auf animalischen Ursprung hin.

Die Glyzeride. Von allen in den Fetten vorkommenden Glyzeriden sind am weitesten verbreitet und daher am wichtigsten das Tristearin, das Tripalmitin und das Trioleïn. Die meisten natürlichen Fette sind Gemenge dieser drei Glyzeride. Für den Seifensieder speziell ist noch von Wichtigkeit das Glyzerid der Laurinsäure, das Trilaurin oder Laurostearin, wie es gewöhnlich genannt wird.

Das Tristearin [$C_3 H_5 (C_{18} H_{35} O_2)_3$] oder, wie es gewöhnlich kurz genannt wird, das Stearin, bildet farblose, perlmutterglänzende Schuppen, die bei 71,6° C. schmelzen und bei 70° C. zu einer undeutlich kristallinischen Masse erstarren; erhitzt man das Stearin jedoch mindestens 4° über seinen Schmelzpunkt, so erstarrt es erst bei 52° C. zu einer wachsähnlichen Masse und schmilzt dann bei 55° C. Erwärmt man dieses wieder einige Grade über seinen Schmelzpunkt, so nimmt es den ursprünglichen Schmelzpunkt von 71,6° C. wieder an. Das Stearin ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol und Äther, leicht löslich in warmem Äther und kochendem Alkohol. Es ist ein vorwiegender Bestandteil der Talgarten, woher es auch den Namen Talgstoff erhalten hat.

Das Tripalmitin [$C_3 H_5 (C_{16} H_{31} O_2)_3$], gewöhnlich kurz Palmitin genannt, ist in vorwiegender Menge in den schmalzartigen Fetten

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 115, S. 164.

enthalten. Da es sich von dem Stearin, das fast stets in größerer oder geringerer Menge sein Begleiter ist, nur schwierig trennen läßt, so ist es sehr schwer rein darzustellen. Am leichtesten gelingt dies aus dem Palmöl. Das Tripalmitin besteht aus kleinen perlmutterglänzenden Kristallen, die in kaltem Alkohol sehr schwer, etwas leichter in kochendem löslich sind und sich beim Erkalten in Flocken ausscheiden. In siedendem Äther ist es in allen Verhältnissen löslich. Sehr bemerkenswert ist sein Verhalten beim Erhitzen, indem es bei 50,5° C. schmilzt, bei weiterem Erwärmen aber wieder erstarrt und erst bei 66,5° C. neuerdings schmilzt[1]).

Das Laurostearin [$C_3 H_5 (C_{12} H_{23} O_2)_3$] bildet weiße, fein stern- oder baumförmig gruppierte Nadeln, die bei 44 bis 46° C. schmelzen, erst bei 23° C. wieder erstarren und sich nicht in Wasser, schwer in kaltem, besser in heißem Weingeist, leicht in Äther lösen. Durch Kalilauge ist es ziemlich leicht zu verseifen und bildet dann einen klaren Seifenleim. Über seinen Schmelzpunkt erhitzt, zersetzt es sich in Acroleïn und einen festen Körper, der aus Äther und Alkohol kristallisierbar ist.

Das Trioleïn [$C_3 H_5 (C_{18} H_{33} O_2)_3$], gewöhnlich kurz Oleïn genannt, bildet den vorwiegenden Teil der nicht trocknenden Öle. Rein dargestellt bildet es ein farb- und geruchloses Öl, das bei — 5° C. in Kristallnadeln erstarrt. Es ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem Alkohol, leichter in heißem, mit Äther aber in jedem Verhältnis mischbar. An der Luft dunkelt es nach, wird sauer und übelriechend (ranzig), indem die Ölsäure allmählich eine Zersetzung erleidet. Wie sich die Ölsäure durch die Einwirkung von salpetriger Säure in Elaïdinsäure verwandelt, so geht das Oleïn unter denselben Verhältnissen in eine isomere feste Verbindung, das Elaïdin, über. Letzteres besteht aus Kristallwarzen, die nach Meyer bei 32° C., nach Duffy bei 38° C. schmelzen und sich in Alkohol fast gar nicht, in Äther leicht auflösen.

Die in den trocknenden Ölen enthaltene, dem Oleïn ähnliche Verbindung hat man Olanin genannt; doch sind seine Eigenschaften noch wenig erforscht. Das Olanin wird durch salpetrige Säure nicht fest.

Bezüglich der Mengenverhältnisse, in welchen das Stearin, Palmitin und Oleïn in den Fetten vorkommen, ist zu bemerken, daß ein Fett um so fester ist, je mehr es von dem ersten enthält, und um so weicher, je mehr das letzte vorwaltet.

[1]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 59.

Verseifung der Fette. Unter „Verseifung" verstand man ursprünglich nur den chemischen Prozeß, welcher beim Kochen der Fette mit starken Basen vor sich geht, wobei sich Glyzerin und fettsaure Alkalien bilden; gegenwärtig aber bezeichnet man jede Reaktion, bei welcher sich die Fette (auch ohne Mitwirkung von Basen) in Glyzerin und Fettsäuren zerlegen, als Verseifung, im wissenschaftlichen Sprachgebrauch jetzt meist als Hydrolyse. Um den Prozeß der Verseifung zu verstehen, muß man sich vergegenwärtigen, daß alle Glyzeride als Ätherarten die Fähigkeit besitzen, durch Aufnahme von Wasser sich in ihre Generatoren, also in Glyzerin und eine Säure, zu spalten. Es ist also z. B.:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + 3H_2O = \underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5H_3O_3} + \underset{\text{Stearinsäure.}}{3C_{18}H_{36}O_2}$$

Diese Spaltung der Glyzeride wird Verseifung genannt. Sie erfolgt schon durch Wasser allein, aber erst bei verhältnismäßig hoher Temperatur; sie kann aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur erfolgen, wenn gewisse, natürlich vorkommende Fermente mit den Fetten vermischt werden. Sie wird ferner erleichtert, wenn dem Wasser eine geringe Menge Base oder Säure zugesetzt wird; bei weitem leichter aber findet sie statt, wenn mit dem Wasser zusammen eine zur Bindung der entstehenden Säuren hinreichende Menge von Base (Kali, Natron, Kalk oder Magnesia) angewandt wird. Statt der Säuren entstehen dann die Salze dieser Säuren, welche den Namen Seifen führen. Der Prozeß verläuft dann in folgender Weise:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + \underset{\text{Ätzkali}}{3KOH} = \underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5H_3O_3} + \underset{\text{Stearins. Kali,}}{3C_{18}H_{35}KO_2}$$

$$\underset{\text{Tristearin}}{2C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + \underset{\text{Ätzkalk}}{3CaH_2O_2} = \underset{\text{Glyzerin}}{2C_3H_5H_3O_3} + \underset{\text{Stearins. Kalk.}}{3Ca(C_{18}H_{35}O_2)_2}$$

Bei Verwendung von Ätznatron zur Verseifung ergibt sich dieselbe Gleichung wie bei Ätzkali, bei Magnesia dieselbe wie bei Kalk. Der Unterschied entsteht dadurch, daß Kalium und Natrium einwertige, Calcium und Magnesium dagegen zweiwertige Metalle sind.

Im Laboratorium zerlegt man am zweckmäßigsten die Fette durch Verseifen mit alkoholischem Kali. Lewkowitsch[1]) gibt dafür folgende Vorschrift: 50 g Fett werden mit 40 ccm kaustischer Kalilösung von

[1]) Chemische Technologie und Analyse der Öle, Fette und Wachse, Braunschweig 1905, S. 64.

1,4 spezifischem Gewicht und 40 ccm starkem Weingeist auf dem Wasserbade in einer Porzellanschale unter beständigem Rühren erhitzt, bis die Seife dick geworden ist. Sie wird alsdann in 1000 ccm Wasser aufgelöst und die Lösung über freiem Feuer gekocht, um den Alkohol zu verjagen. Dies geschieht am besten in der Weise, daß man das verdampfte Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt. Die Seife wird hierauf durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure zersetzt und die Lösung erhitzt, so daß die Fettsäuren sich als eine klare, ölige Masse auf der wässerigen Lösung absetzen. Letztere wird dann mit einem Heber abgezogen und die Fettsäure mehrmals mit heißem Wasser gewaschen, bis die Schwefelsäure entfernt ist. Die warmen, flüssigen Fettsäuren werden durch ein trockenes Faltenfilter im Heißwassertrichter filtriert.

Mit kohlensauren Alkalien lassen sich die Neutralfette nur bei höherer Temperatur verseifen. Diese Tatsache hat zuerst Tilghman[1]) technisch zu verwerten gesucht. Er vermischte das geschmolzene Fett mit der zur Verseifung notwendigen Menge einer Lösung von kohlensaurem Alkali und trieb das Gemisch durch ein langes, gewundenes schmiedeeisernes Rohr, das $^1/_2$ Zoll inneren und 1 Zoll äußeren Durchmesser hatte und im Feuer lag. Es wurde auf 200 bis 300° C. erhitzt. Schon bei 195° C. beginnt die Verseifung; bei höherer Temperatur erfolgt sie schneller. Das ins Rohr getriebene Gemisch von Fett und kohlensaurem Alkali kommt am andern Ende als Seife wieder heraus. Die frei gewordene Kohlensäure entweicht durch dieselbe Öffnung wie die Seife.

Die Spaltung der Glyzeride kann auch durch konzentrierte oder verhältnismäßig konzentrierte Schwefelsäure bewirkt werden. Dabei entsteht zunächst eine Schwefelsäureverbindung des Glyzerins, die Glyzerinschwefelsäure, und vielleicht auch Schwefelsäureverbindungen der in dem Fette enthaltenen Säuren (Sulfostearinsäure, Sulfoölsäure ꝛc.). Durch Einwirkung von Wasser werden diese Verbindungen zersetzt, es entstehen wässerige Schwefelsäure, freies Glyzerin und freie Säuren.

Es sei hier noch erwähnt, daß Ammoniak, welches sich sonst den Alkalien analog verhält, nicht wie diese auf die Fette einwirkt. Mischt man ein fettes Öl durch Schütteln mit der Ammoniakflüssigkeit, so entsteht eine Emulsion. Setzt man diese der Luft aus, so verflüchtigt sich das Ammoniak nach kurzer Zeit, und das Öl scheidet sich unver-

---

[1]) Dingl. pol. J., 138, S. 123.

ändert ab. Ebenso unverändert erhält man das Öl, wenn man zu der Mischung die dem Ammoniak entsprechende Menge verdünnter Säure setzt. Es folgt hieraus, daß Ammoniak und Fett durch bloße Mischung miteinander keine Verbindung eingehen; läßt man aber Ammoniak in verschlossenen Gefäßen auf Fette einwirken, so entstehen chemische Verbindungen: es bildet sich Ammoniakseife und außerdem das Amid der Fettsäure.

Auf der Spaltung der natürlichen Glyzeride in Fettsäuren und Glyzerin beruhen mehrere wichtige Verwendungen derselben. Es sind dies die Fabrikation der Seifen, der Stearinkerzen und die Darstellung der Pflaster. Unter Pflastern versteht man im allgemeinen die Bleioxydsalze der in den Fetten enthaltenen fetten Säuren; doch werden damit auch die Verbindungen dieser Säuren mit andern schweren Metalloxyden, welche man erhält, wenn man Seifenlösungen mit Metalllösungen fällt, bezeichnet.

Die Methoden der Verseifung in der Technik. Während der Seifensieder sich zur Verseifung der Neutralfette ausschließlich der kaustischen Alkalien bedient, verwendet man bei der Stearinfabrikation, welche die Aufgabe hat, aus den Fetten die festen Fettsäuren in einer Form zu gewinnen, die sie als Kerzenmaterial geeignet macht, verschiedene Verseifungsmethoden: man verseift mit Kalk, mit Magnesia, mit Schwefelsäure und mit Wasser. Die Fette werden zunächst, um das Glyzerin abzuscheiden, verseift und hierauf die so erhaltenen Fettsäuregemische zuerst einer kalten und dann einer warmen Pressung unterworfen.

Gay-Lussac und Chevreul waren die ersten, welche die Verseifung zur Darstellung eines für die Kerzenfabrikation geeigneten Materials zu verwenden suchten. Sie nahmen im Jahre 1825 ein Patent für die Abscheidung der fetten Säuren und ihre Anwendung zur Kerzenfabrikation. Die Spezifikation des Patentes ist im hohen Grade interessant, indem es bereits fast alle die wissenschaftlichen Prinzipien enthält, welche bis zum heutigen Tage zur Fabrikation der fetten Säuren in Anwendung gebracht sind, sogar die Verseifung mittels Säuren, die erst ungefähr 20 Jahre später zur praktischen Ausführung gekommen ist. Nichtsdestoweniger hat das Patent den Besitzern niemals Früchte getragen. Die Geschichte dieses Gewerbszweiges liefert ein höchst interessantes und lehrreiches Zeugnis, daß der Weg von der wissenschaftlichen Wahrheit bis zur nützlichen Anwendung für die

Zwecke des Lebens sehr weit sein kann, und zeigt, daß dieser Weg, mit Vorsicht zu betreten und zu verfolgen ist. Die vorzugsweise empfohlenen Prozesse waren dem Verfahren des Chemikers in seinem Laboratorium noch viel zu ähnlich und für die technische Ausübung noch viel zu kompliziert. Zur Verseifung dienten die Alkalien und zur Zersetzung der Seife die Salzsäure, deren Alkalisalze, wie die Erfahrung zeigte, sich selbst durch anhaltendes Waschen mit Wasser niemals vollständig von der ausgeschiedenen Säure trennen ließen, und die Patentinhaber sprachen sogar noch von kaltem und heißem Alkohol zur völligen Reinigung der Fettsäuren.

Indem de Milly und Motard im Jahre 1831 Kalk statt der Alkalien zur Zersetzung der Fette in Anwendung brachten und die entstandene Kalkseife durch Schwefelsäure zersetzten, stellten sie die Fabrikation auf eine ökonomische Grundlage und veranlaßten dadurch eine große und rasche Ausdehnung dieses Gewerbszweiges. Anfänglich wurden 15% Kalk zur Verseifung des Talgs benutzt; später fand sich, daß 8 bis 9% genügen, wenn die Verseifung in bedeckten Bottichen ausgeführt und die Masse bei der Verseifung tüchtig durchgearbeitet wird.

Ein später von de Milly angegebenes Verfahren vermindert noch weiter die Menge des Kalkes. Es ist dann eine höhere Temperatur erforderlich, und die Verseifung muß infolgedessen in geschlossenen Apparaten — von den Stearinfabrikanten Autoklaven genannt — vorgenommen werden. Nimmt man auf 100 Teile Talg 2,5 Teile Kalk, so ist eine Temperatur von 170 bis 180° C. (8 Atmosphären) erforderlich.

Die Autoklavenverseifung wird heute noch im wesentlichen so ausgeführt, wie sie von de Milly ins Leben gerufen ist. Fig. 1 zeigt den von ihm verwandten Autoklaven mit Zubehör. A ist ein geschlossenes zylindrisches Gefäß aus Kupfer mit einer Wandstärke von 15 mm; es hat einen Durchmesser von 1,2 m und eine Höhe von 5 m; es ist mit einem Sicherheitsventil S, einem Manometer und einem Mannloch versehen. Durch das Rohr L steht es mit einem Dampfkessel in Verbindung, welcher Dampf von 8 Atmosphären Überdruck liefert. Der Dampfkessel besteht aus zwei übereinander liegenden Siederohren, die durch zwei Rohre miteinander in Verbindung stehen. Die beiden Siederohre haben denselben Durchmesser (60 cm) und dieselbe Länge (5 m) und sind aus Eisenblech von 15 mm Stärke gefertigt; sie werden durch eine Feuerung geheizt.

Durch den Hahn L, von welchem ein Rohr bis auf den Boden des Autoklaven geht, tritt der Dampf in letzteren ein. Die Rohre D und E dienen zur Entleerung des Apparates nach beendigter Verseifung, sie gehen ebenfalls bis auf den Boden des Autoklaven[1]. Der Betrieb ist folgender: Das zu einer Beschickung erforderliche Fett (2000 kg) wird in dem hölzernen Bottich H mit Dampf geschmolzen und dann durch den Trichter G in den Apparat gebracht, hierauf werden 1000 Liter Kalkmilch, die 60 kg Kalk enthalten, nachgegeben. Nachdem der Apparat so beschickt ist, wird der Hahn am Trichter G geschlossen und der Dampf-

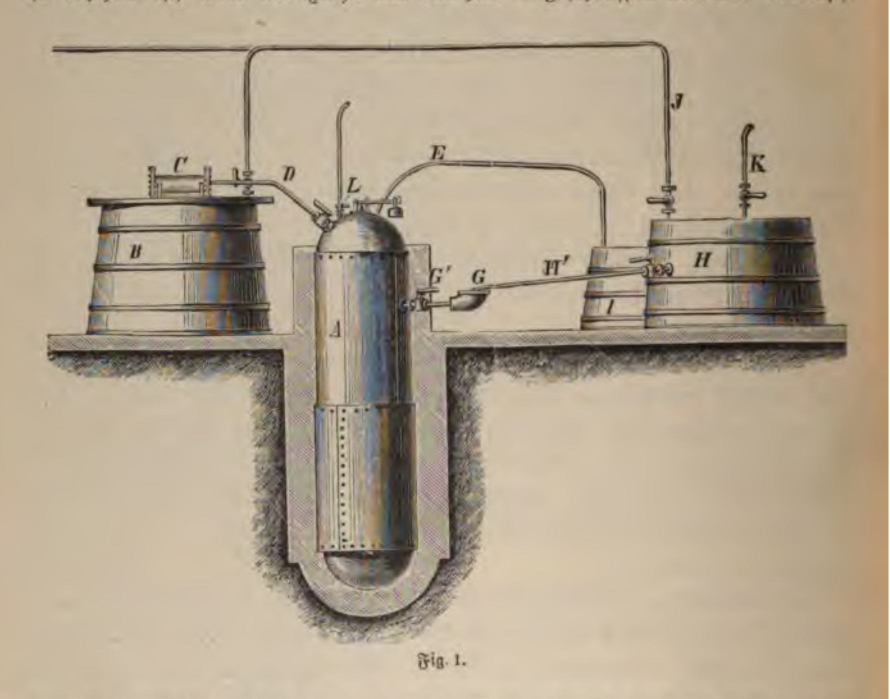


Fig. 1.

hahn L geöffnet. Der Dampf tritt am Boden ein, durchdringt Fett und Kalkmilch und arbeitet beides durcheinander. Der Druck im Autoklaven steigt bald auf 8 Atmosphären. In dieser Weise läßt man 5 bis 6 Stunden den Dampf, welcher die ganze Zeit einen Überdruck von 8 Atmosphären haben muß, in den Apparat eintreten. Nach dieser

[1] Statt zweier Ablaßrohre verwendet man jetzt gewöhnlich nur ein Ablaßrohr. Dieses ist dann außerhalb des Autoklaven mit einem Dreiwegehahn versehen, und gehen von diesem aus die Verbindungen nach dem Glyzerinbottich und dem Fettsäurebottich.

Zeit sperrt man den Dampf ab und überläßt den Apparat 2 Stunden der Ruhe, damit das glyzerinhaltige Wasser sich absetzen kann. Nach dieser Zeit öffnet man den Hahn D — der Druck ist noch immer hinreichend stark, um die im Autoklaven befindliche Masse heraustreiben zu können — und so wird zunächst die unten befindliche Glyzerinlauge herausgepreßt und gelangt durch eine Filtriervorrichtung C in den Bottich B. Sobald das Glyzerin heraus ist und die Fettmasse herauszutreten beginnt, schließt man den Hahn D, öffnet den Hahn E und läßt das Gemisch aus Fettsäuren und Kalkseife in den Bottich I treten. Sobald sich alles in letzterem befindet, gibt man 120 kg Schwefelsäure von 66° B., die man zuvor auf 14 bis 15° B. verdünnte, unter Umrühren zu und läßt gleichzeitig Dampf einströmen. Nach ungefähr 2 Stunden ist die Zersetzung der Kalkseife beendigt. Man sperrt jetzt den Dampf ab und läßt die Fettsäuren sich absetzen. Schließlich werden letztere zur nochmaligen Waschung in einen zweiten Bottich geschöpft.

Die Kenntnis der interessanten und wichtigen Tatsache, daß Wasser allein bei höherer Temperatur imstande ist, die Fette zu zersetzen, verdankt man den Arbeiten von Tilghman und Berthelot, die im Jahre 1854 fast zu gleicher Zeit die hochwichtige Entdeckung machten. Von den beiden genannten hat sich nur Tilghman mit der industriellen Seite der Frage beschäftigt. Nach seinem Verfahren, das freilich im großen nirgends entsprochen hat, treibt man das mit Wasser geschmolzene und emulsierte Fett mittels einer Pumpe durch ein langes, schlangenförmig gewundenes Rohr, welches in einer Feuerung liegt und je nach der Beschaffenheit des Fettes auf 260 bis 330° C. erhitzt wird; die Zersetzung soll auf diese Weise nicht länger als 10 Minuten in Anspruch nehmen. Später hat man versucht, in geschlossenen Kesseln unter hohem Druck zu verseifen. Diese Methode hat große technische Schwierigkeiten wegen des hohen Druckes, der zur Verseifung erforderlich ist.

Wenn es dem Stearinfabrikanten daran liegt, eine möglichst vollständige Verseifung herbeizuführen, um gut kristallisierende Fettsäuren und eine von Glyzerin so weit als möglich freie Masse zu erzielen, damit nachher in der Presse die Trennung der festen Fettsäuren von den flüssigen gut erfolgt, so geht das Bedürfnis der Seifenfabrikanten nicht so weit. Ihnen kommt es nur darauf an, den größten Teil des Fettes zu verseifen, um möglichst viel Glyzerin zu gewinnen; aber es macht wenig aus, wenn einige Prozent unverseiftes Fett in den Fett-

säuren bleiben. Léon Droux[1]) ist deshalb der Ansicht, daß die Seifenfabriken statt der Kalkverseifung, welcher notwendigerweise eine Zersetzung der gebildeten Kalkseife durch Schwefelsäure folgen muß, mit Wasser allein verseifen können, und empfiehlt dazu einen Apparat mit mechanischer Rührvorrichtung. Er hat im Innern eine Welle aus Kupfer, welche mit Schaufeln versehen ist. Durch Umdrehung dieser Welle werden Fett und Wasser durcheinander gerührt und innig gemischt. Hierdurch geht die Spaltung der Fette in Fettsäuren und Glyzerin leicht vor sich.

Wenn es auch unzweifelhaft ist, daß in dem Apparat von Droux infolge seiner Rührvorrichtung die Verseifung weit rascher und leichter vor sich geht, als in dem gewöhnlichen de Millyschen Autoklaven, so möchten wir trotzdem den Seifenfabrikanten, wenn sie die Zersetzung der Kalkseife umgehen wollen, empfehlen, nicht reine Wasserverseifung zu wählen, sondern etwas Lauge (ca. 2% kaustisches Natron enthaltend) mit in den Apparat zu geben.

G. Fergusson Wilson und G. Payne haben versucht, das Fett durch überhitzten Wasserdampf zu zersetzen und die entstandenen Säuren und das Glyzerin überzudestillieren; das Verfahren hat jedoch nicht entsprochen, weil es zu schwierig ist, die Temperatur des zu zersetzenden Fettes genau auf der erforderlichen Temperatur von 310 bis 315° C. zu halten. Steigt die Temperatur über 315° C., so wird zuviel Glyzerin in Acroleïn zersetzt, das die Arbeiter sehr belästigt; fällt die Temperatur unter 310° C., so geht der Zersetzungsprozeß zu langsam vor sich. Setzt man dagegen das Fett dem überhitzten Wasserdampf in fein zerteiltem Zustande aus, so kann nach Horschelt[2]) die Temperatur in viel weiteren Grenzen gehalten werden, ohne daß eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Acroleïnbildung auftritt oder eine Verzögerung der Zersetzung eintritt.

Das Verhalten der Fette gegen Schwefelsäure zuerst in ein klares Licht gestellt zu haben, ist das Verdienst Fremys. In einer Abhandlung, welche 1836 in den Annales de Chimie et de Physique veröffentlicht wurde, zeigte er, daß die Einwirkung der Säuren und Alkalien auf die fetten Körper viel analoges hat, indem beide die Fette zersetzen. Fremys Versuche praktisch zu verwerten, unternahm zuerst George Gwynne, der im Jahre 1840 ein Patent nahm, die Fette durch Schwefelsäure zu zersetzen. Das Verfahren scheiterte an der

[1]) Seifenfabrikant, 1885, S. 413.
[2]) Seifenfabrikant, 1884, S. 217.

Reinigung der erhaltenen fetten Säuren. Um der Verseifung mit Schwefelsäure Eingang zu verschaffen, bedurfte es einer weiteren Operation, der Destillation der fetten Säuren, und zwar der Destillation mit überhitztem Wasserdampf. In einem englischen Patent, welches am 8. Dezember 1842 an William Colly Jones und George Wilson erteilt wurde, findet sich zum ersten Male die Schwefelsäure-Verseifung gleichzeitig mit dem Dampfdestillationsverfahren in Anwendung gebracht. In dieser Vereinigung der Verseifung durch Schwefelsäure mit der Destillation war die Grundbedingung dieses Verfahrens gegeben.

Die Verseifung durch Schwefelsäure wird auf zweierlei Weise ausgeführt. Nach der einen Methode läßt man die Schwefelsäure mehrere Stunden auf das erwärmte Fett einwirken, nach der andern läßt man das auf 105 bis 110° C. gebrachte Fett mit einigen Prozenten Schwefelsäure von 66° B. nur wenige Minuten in Berührung und vollendet die begonnene Verseifung durch mehrstündiges Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser. Das letztere Verfahren ist das bessere; es gibt bei sorgfältiger Führung gute Produkte und weniger Verluste als das erste.

Das Säureverseifungsverfahren liefert eine größere Menge an Kerzenmaterial als das Autoklavenverfahren, also mehr feste Fettsäuren und dementsprechend weniger Ölsäure, ein Zeichen, daß ein Teil der letzteren in festes Material umgewandelt wird.

Die schon länger bekannte Tatsache, daß gewisse Fermente Fette zu zerlegen imstande sind, haben neuerdings Connstein, Hoyer und Wartenberg[1]) technisch zu verwerten gesucht. Sie benutzen dazu das im Rizinussamen enthaltene Ferment. Nach einem von Connstein auf dem 5. internationalen Kongreß für angewandte Chemie gehaltenen Vortrage wird wie folgt verfahren[2]):

Der frische Rizinussamen wird in einer Mühle (Farbmühle) oder zwischen Steinwalzen gemahlen und dann mit dem zu spaltenden Fette, das natürlich geschmolzen sein muß, innig verrührt. Von den Samenschalen kann man eventuell durch Dekantieren oder Sieben befreien; doch ist dies nicht erforderlich. Zu je 100 kg Fett benötigt man 10 kg gemahlenen Samens. Zu dem Fett-Samengemenge fügt man 40 bis 100% angesäuertes Wasser. Zum Ansäuern verwendet man mit Vorteil die Essigsäure (200 bis 600 g Eisessig auf 100 kg Wasser).

[1]) Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1902, S. 3989.

[2]) Seifenfabrikant, 1903, S. 600.

Fett, Samen und angesäuertes Wasser werden nun gründlich durcheinander gerührt und bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sich selbst überlassen. Alsbald beginnt die Tätigkeit des Ferments, und schon nach ca. 2 Stunden sind 20 bis 40% des Fettes gespalten. Sorgt man dafür, daß der Ansatz in regelmäßigen Zwischenräumen, etwa alle Stunden 5 Minuten lang, sorgfältig gerührt wird (mittels einer Krücke, eines mechanischen Rührwerks oder auch durch Einblasen von Luft), so kann man nach 24stündigem Stehen eine Spaltung von mindestens 85 bis 90% feststellen. Hiermit werden sich die meisten Seifenfabrikanten zufrieden geben; nur selten wird jemand durch noch längeres Stehenlassen des Ansatzes eine Steigerung der Spaltung auf 90 bis 98% zu erreichen suchen.

Nach vollendeter Spaltung beginnt der zweite Akt des Prozesses: die Trennung des Ansatzes in Glyzerinwasser, Fettsäure und Samenteile. Zu diesem Behufe wird die Anwendung von Wärme und verdünnter Schwefelsäure empfohlen. Der ganze Ansatz wird durch direkten oder indirekten Dampf (event. auch mit direktem Feuer) auf ca. 80° C. erwärmt und in die erwärmte Masse etwas verdünnte Schwefelsäure (auf je 100 kg Fett etwa 2 kg 25prozentige Schwefelsäure) eingetragen. Hierbei bemerkt man, daß sich die in der Masse schwebenden Samenteile alsbald — wie wenn sie geronnen wären — zu Boden senken, so daß man nach kurzer Zeit in dem Ansatz drei scharf geschiedene Schichten bemerken kann: 1. am Boden des Gefäßes eine Schicht sauren Glyzerinwassers, 2. darüber schwebend eine Emulsionsschicht, bestehend aus Samenteilen, Glyzerinwasser und Fettsäure, 3. darüber stehend klare Fettsäure. Die Mengenverhältnisse gestalten sich etwa wie folgt: Es seien z. B. 100 kg Fett, 60 kg saures Wasser und 7 kg frischer Samen (nach Absiebung von 3 kg Schalen) in Anwendung gezogen, so beträgt die Menge 1. des am Boden des Gefäßes befindlichen sauren Glyzerinwassers ca. 50 kg, 2. der darüber schwebenden Emulsionsschicht ca. 22 kg, 3. der klaren Fettsäure ca. 95 kg. Zu erwarten waren ca. 63 kg Glyzerinwasser und 100 kg Fettsäure (in Berücksichtigung der aus dem Rizinussamen stammenden Ölsäure).

Es können somit ohne weiteres in sofort verwendbarer Form gewonnen werden ca. 80% des zu erwartenden Glyzerinwassers und ca. 95% der zu erwartenden Fettsäure. Die noch fehlenden ca. 20% Glyzerinwasser und 5% Fettsäure befinden sich in der Emulsionsmittelschicht. Diese wird in einem besonderen Gefäß aufgefangen,

mit warmem Wasser versetzt und umgerührt. Das Wasser löst das noch in der Schicht befindliche Glyzerin und kann am Boden des Gefäßes ohne weiteres abgelassen werden. Die Gewinnung der 5% Fettsäure aus der ausgewaschenen Mittelschicht geschieht am leichtesten dadurch, daß die ganze Schicht in gewöhnlicher Weise mit Natronlauge verseift und die Seife ausgesalzen wird. Beim Aussalzen bleiben die gesamten Samenteile und alle Unreinigkeiten in der Unterlauge zurück.

Twitchell[1]) erzielt eine fast vollständige Verseifung der Fette und Öle durch Zusatz von 1 bis 2,5% einer sulfo-aromatischen Verbindung. Sie wird erhalten durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure auf eine Lösung von Ölsäure in einem aromatischen Kohlenwasserstoffe. Bei Verwendung von Benzol wird ein Produkt erhalten, das von Twitchell als der Zusammensetzung $C_6 H_4 (SO_3 H) (C_{18} H_{35} O_2{}^3)$ entsprechend angesehen wird. Die Verseifung erfolgt, wenn im Dampfstrom erhitzt wird. Noch leichter tritt sie ein, wenn einige Prozente freier Fettsäuren im Ausgangsmateriale zugegen sind, da diese besonders geeignet sind, die Verseifung einzuleiten.

Der chemische Vorgang, der bei diesem Verfahren platzgreift, ist noch nicht vollständig aufgehellt. Lewkowitsch[2]) erklärt die Einwirkung dieses Reagens durch seine Fähigkeit, die Glyzeride zu emulgieren. Er ist der Ansicht, daß während der Behandlung mit Dampf Schwefelsäure sozusagen in statu nascendi entsteht, die nun auf die Glyzeride unter Bildung von Sulfoverbindungen einwirkt. Letztere werden dann durch das Wasser leichter verseift als die Glyzeride selbst. Das Verfahren unterscheidet sich jedoch ganz wesentlich von dem Säureverseifungsverfahren dadurch, daß hierbei keine Ölsäure in festes Material übergeführt wird. Daher haben die nach diesem Verfahren erhaltenen Fettsäuren dieselbe Zusammensetzung wie die nach dem Autoklavenverfahren hergestellten Säuren; sie werden aber leicht dunkelfarbig, wenn nicht Luftzutritt ausgeschlossen wird.

Die Produkte der Verseifung sind je nach dem Verseifungsverfahren Glyzerin und Fettsäuren oder Glyzerin und Seifen. Die Fettsäuren, soweit sie für den Seifensieder von Bedeutung sind, sollen später besprochen werden; hier mögen noch das Glyzerin und die allgemeinen Eigenschaften der Seifen Besprechung finden.

---

[1]) D. R. P. Nr. 114 449.

[2]) Chem. Technologie und Analyse der Öle &c., Braunschweig 1905, S. 642.

Das Glyzerin. Das Glyzerin wird in den Stearinfabriken als dünne wässerige Lösung von höchstens 4 bis 5° B. erhalten. — Bei der gewöhnlichen Kalkverseifung ist die Lösung sogar so dünn, daß sie nicht einmal auf die Senkwage wirkt. — Es ist je nach der Methode der Gewinnung mehr oder weniger verunreinigt. Bei dem aus saurer Verseifung hervorgegangenen ist die Hauptverunreinigung Schwefelsäure. Zur Bindung derselben setzt man gelöschten Kalk bis zur alkalischen Reaktion hinzu und dampft dann das Glyzerin mittels indirektem Dampf ein. Während des Eindampfens scheidet sich der größte Teil des schwefelsauren Kalkes ab; außerdem bildet sich an der Oberfläche ein starker, viel Unreinigkeiten enthaltender Schaum. Letzterer wird mit durchlöcherten Schöpfern entfernt. Nachdem das Glyzerin auf die gewünschte Konzentration eingedampft ist, gewöhnlich 25 bis 28° B., stellt man den Dampf ab, läßt den schwefelsauren Kalk sich absetzen und zieht dann mit einem Heber das klare Glyzerin oben ab. Der Bodensatz wird mit Wasser ausgewaschen und das Waschwasser mit einer neuen Partie eingedampft.

Da das Eindampfen von Glyzerin im offenen Gefäß mit Verlust verknüpft ist, so dampfen einzelne Fabriken im Vakuum ein. Sehr zweckmäßig zum Eindampfen von Rohglyzerin ist der von Léon Droux konstruierte Apparat mit rotierendem Zylinder. Wir werden ihn später, wenn wir die Verwertung der Unterlaugen von den Kernseifen besprechen, beschreiben.

Das durch gewöhnliche Kalkverseifung oder durch Autoklavenverseifung gewonnene Glyzerinwasser ist trübe durch fein darin zerteilte Kalkseife. Durch einfaches Filtrieren ist letztere nicht zu entfernen, da sie durch jedes Filter mit hindurchgeht. Man versetzt die Glyzerinlauge deshalb mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaktion; die Kalkseife wird zersetzt, und die Fettsäuren scheiden sich oben ab. Die Glyzerinlösung wird hierauf filtriert, dann durch kohlensauren Kalk neutralisiert und schließlich bis zur gewünschten Konzentration eingedampft.

Das Rohglyzerin des Handels ist heller oder dunkler braun gefärbt und mehr oder weniger durch flüchtige Fettsäuren, Kohlenwasserstoffe und anorganische Salze verunreinigt. Letztere stammen aus dem Kalk und Wasser, die bei der Verseifung in Anwendung kamen. Das Rohglyzerin ist gewöhnlich ziemlich verschieden, je nachdem es aus saurer oder aus Autoklavenverseifung hervorgegangen ist. Ersteres pflegt meist einen eigentümlichen, unangenehmen Beigeschmack zu haben

und starken Dichroismus zu zeigen, Eigenschaften, die jedenfalls von aufgelösten Kohlenwasserstoffen herrühren. Das durch Autoklavenverseifung gewonnene Glyzerin ist meist reiner im Geschmack und durch Tierkohle leichter zu entfärben als das aus saurer Verseifung hervorgegangene. Doch sind die oben angegebenen Unterscheidungsmerkmale durchaus nicht als absolut sichere anzusehen. Es kommen Rohglyzerine vor, bei denen man nicht imstande ist, mit Sicherheit anzugeben, durch welche Verseifung sie gewonnen sind. Alle organischen Verunreinigungen im Rohglyzerin (natürlich nur solche, die sich durch seine Gewinnung selbst ergeben, also nicht etwaige Zusätze von Zucker rc.) werden durch Bleiessig gefällt. Da nun ein durch saure Verseifung gewonnenes Rohglyzerin durchschnittlich mehr organische Verunreinigung enthält, als ein aus Autoklavenverseifung hervorgegangenes, so kann man im allgemeinen annehmen, daß ein Rohglyzerin, welches mit Bleiessig einen starken Niederschlag gibt, von saurer Verseifung herrührt.

Zur Wertbestimmung des Rohglyzerins für Zwecke der Destillation empfiehlt O. Heller[1]) folgendes Verfahren: Man wägt in einem hierfür geeigneten, etwa 500 g Wasser fassenden Glaskolben genau 100 bis 200 g des fraglichen Rohglyzerins ab, setzt ihn in ein Luftbad, welches mit einem Gasbrenner erhitzt wird, und verbindet diesen Destillationskolben durch Glasrohre mit drei bis vier Vorlagen, die man sich aus passenden Glasgefäßen zurechtmacht. In die letzte Vorlage bringt man etwas Wasser. Die Verbindungsrohre von einer Vorlage zur andern biegt man sich zu je drei bis vier Windungen, die dann von der umgebenden Luft umspült als Kühlschlangen wirken. In den Destillationskolben, der das Glyzerin enthält, führt man außer dem nach der I. Vorlage führenden Schlangenrohre noch ein Thermometer und ein offenes, auf die Oberfläche des Glyzerins gerichtetes Glasrohr ein und saugt nun, nach Anschluß dieser ganzen Kombination resp. der letzten Vorlage an eine Luftpumpe oder Wasserluftpumpe, einen kräftigen Luftstrom durch den ganzen Apparat. Die Luft bläst permanent auf das Glyzerin, und sobald seine Temperatur auf 120° C. gestiegen ist, beginnt die Destillation, die sich bei 180° C. zu einem strömenden Übergehen des Glyzerins steigert. Ist keine Destillation mehr zu beobachten, so unterbricht man den Prozeß und wiegt die einzelnen Vorlagen, deren Tara man sich genau notiert hat. Das Plus der Tara ist das gewonnene Destillat resp. die erhaltene

[1]) Seifenfabrikant, 1893, S. 453.

Ausbeute. In dem in der letzten Vorlage enthaltenen Wasser kann man sich nun noch vergewissern, daß keine Spur Glyzerin etwa durch die Luftpumpe mit abgesaugt, also verloren gegangen ist. Sie zeigt bei richtiger Handhabung, die man sehr bald heraus hat, gewöhnlich kein Glyzerin mehr, das Wasser schmeckt nicht mehr süß und gibt auch mit der Mohrschen Wage keinen Ausschlag mehr.

Für manche technische Zwecke ist das Rohglyzerin direkt verwendbar; für die meisten muß es jedoch zuvor gereinigt werden. Dies geschieht entweder durch bloße Filtration über Knochenkohle oder durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf. Das nach erster Methode gereinigte Glyzerin, welches im Handel die Bezeichnung „raffiniertes“ führt, ist nicht vollkommen rein; es enthält stets Kalksalze in größeren oder geringeren Mengen und mehr oder weniger Spuren von Buttersäure. Letztere gibt sich beim Reiben in der Hand durch den Geruch zu erkennen. Chemisch reines Glyzerin läßt sich nur durch Destillation oder auch durch Kristallisation gewinnen. Letztere ist zuerst von Kraut zur Darstellung von reinem Glyzerin empfohlen und von F. A. Sarg & Sohn in Liesing bei Wien technisch verwertet worden; es hat sich jedoch herausgestellt, daß die Kristallisation zu langsam vor sich geht, um ein lohnendes Verfahren der Reindarstellung von Glyzerin darauf gründen zu können.

Chemisch reines Glyzerin darf weder auf Zusatz von Ammoniak und oxalsaurem Ammon, noch von Salpetersäure und salpetersaurem Silber eine Trübung geben; auch darf es, auf der flachen Hand gerieben, nicht riechen und bei Zusatz von salpetersaurem Silber ohne Salpetersäure sich nicht färben. Das sogenannte einfach destillierte Glyzerin zeigt gewöhnlich bei Zusatz von Ammoniak und Ammonoxalat, sowie von Salpetersäure und Silbernitrat eine schwache Trübung. Diese geringen Spuren fremder Salze beeinträchtigen nicht den Wert des Glyzerins zu technischen und zu Genußzwecken.

Man findet vielfach angegeben, daß Glyzerin häufig mit Zucker verfälscht werde; uns ist in unserer langjährigen Praxis nie eine solche Verfälschung vorgekommen, und wir glauben, daß die Furcht vor zuckerhaltigem Glyzerin aus jener Zeit herrührt, wo Glyzerin noch nicht im Großbetrieb gewonnen wurde und man noch nicht die zweckmäßigen Methoden zur Gewinnung und Reinigung wie heute hatte, vielleicht auch durch eine mißverstandene Reaktion beim Behandeln mit Fehlingscher Lösung. Nachzuweisen wäre ein Gehalt an Zucker einmal durch die optische Probe, dann aber auch durch Schütteln mit Chloro-

form, in welchem Rohr- und Traubenzucker unlöslich sind und sich kristallinisch am Boden ausscheiden, während nach Wittsteins Beobachtung das Glyzerin sich zuerst im Chloroform zerteilt und dann über demselben schwimmt.

In der neuen deutschen Pharmakopoe findet sich folgende von Ritsert empfohlene Prüfungsmethode auf Glyzerin: 1 ccm Glyzerin mit 1 ccm Ammoniakflüssigkeit soll zum Sieden erhitzt und auf die siedende Flüssigkeit 3 Tropfen einer fünfprozentigen Silbernitratlösung getröpfelt werden, wobei die Flüssigkeit innerhalb 5 Minuten weder gefärbt noch irgendwie verändert werden darf. B. Jaffé[1]) hat gezeigt, daß jedes Glyzerin die Probe aushält, wenn man einen Überschuß von Ammoniak anwendet, und zwar auch dann, wenn es arsenige Säure, Acroleïn oder Ameisensäure enthält. Dagegen gibt auch reines Glyzerin reichliche Silberausscheidung, wenn man mit nur wenigen Tropfen Ammoniak erhitzt.

Die zahlreichen Verwendungen, welche das Glyzerin gefunden hat, beruhen zumeist auf einer der folgenden wichtigen Eigenschaften desselben: daß es nicht gährungsfähig ist, daß es ein sehr großes Lösungsvermögen für eine große Anzahl Substanzen besitzt, daß es nicht eintrocknet und daß seine wässerigen Lösungen, außer wenn sie sehr schwach sind, erst bei sehr hohen Kältegraden gefrieren. So gefriert nach Beobachtungen von Fabian[2]) Glyzerin vom spezifischen Gewicht 1,16 und darüber noch nicht bei —28° C., vom spezifischen Gewicht 1,12 bis 1,13, wie es gewöhnlich für Gasuhren verwandt wird, noch nicht bei —20° C.

Wegen seiner Eigenschaft, die Haut geschmeidig zu machen, findet das Glyzerin Anwendung bei der Darstellung von Toiletteseifen, von Waschwässern und andern kosmetischen Mitteln.

Wird Glyzerin mit einem Gemisch von konzentrierter Salpetersäure und konzentrierter Schwefelsäure behandelt, so bildet sich Nitroglyzerin, ein sehr explosiver Körper, welcher die Grundlage des Dynamit und mehrerer ähnlicher Sprengstoffe bildet. Das Glyzerin, welches zur Darstellung von Nitroglyzerin verwandt werden soll, gewöhnlich als Dynamitglyzerin bezeichnet, muß chlor- und kalkfrei und auch möglichst frei von organischen Verunreinigungen sein. Früher verwandte man möglichst chlor- und kalkfreies Rohglyzerin von 30° B., heute fast allgemein einfach destilliertes Glyzerin von 30° B.

[1]) Chem.-Ztg. 1890, S. 1493.
[2]) Dingl. pol. Journ. 155, S. 345.

Bei der Fabrikation der Seifen geht das Glyzerin entweder mit in die Seife, wie bei den Leim- und Schmierseifen, oder in die Unterlauge, wie bei den Kernseifen. Aus der Unterlauge ist es wegen ihres hohen Salzgehalts schwer wiederzugewinnen. Die dazu in Anwendung gebrachten Methoden werden wir später besprechen.

Die Seifen. Die gewöhnlichen Seifen des Handels sind im wesentlichen Gemenge der Kali- oder Natronsalze der Stearin-, Palmitin- und Ölsäure und, wenn Kokosöl oder Palmkernöl mitverwandt wurde, auch der Laurinsäure. Sie sind löslich in Alkohol, unlöslich in Äther, Benzol und Petroläther. Die alkoholischen Lösungen sind durchsichtig und filtrierbar. Bei einem gewissen Konzentrationsgrade erstarren sie zu einer Gallerte; eine solche ist der aus Weingeist, Seife, Kampfer rc. bereitete Opodeldoc. Werden die alkoholischen Lösungen zur Trockne verdunstet, so hinterlassen sie die Seife als eine klare, durchsichtige, feste Masse, frei von kristallinischen Beimengungen.

Das Verhalten der Seifen zu Wasser ist ein eigentümliches. Während sie sich in kochendem Wasser vollkommen klar lösen, ist eine kalt bereitete Lösung nicht vollkommen klar, sondern eigentümlich trübe, opalisierend. Hängt man nach Knapp[1]) ein Stück Seife in einem Drahtgewebe oder Zeug in ein tiefes Gefäß mit kaltem Wasser ein, so daß es eben unter dem Spiegel des Wassers eintaucht, so geht allmählich ein gewisser Betrag von dem Bestand der Seife in klare Lösung, während der Rest als ein zusammenhängendes Stück von der ursprünglichen Form zurückbleibt. Dieser unlösliche Rückstand, der sich erhält, auch wenn man das Wasser wiederholt erneuert, sieht holzähnlich, faserig aus und ist gleichsam ein Gerippe der ursprünglichen Seifenmasse. Übergießt man ein Stück Seife einfach mit kaltem Wasser, so zergeht sie nach öfterem Schütteln oder Rühren zu einer weißlichen, milchigen, undurchsichtigen Masse, in welcher ein trübender Rückstand schwimmt, der, im Lichte bewegt, oft auffallenden Seidenglanz zeigt. Die Flüssigkeit zeigt große Neigung, reichlichen, sich lange haltenden Schaum zu bilden. Die Lösung in kaltem Wasser ist sonach eine unvollständige. Werden die klaren, heißen, wässerigen Seifenlösungen mit Wasser verdünnt, so trüben sie sich, und beim Schütteln entsteht ein lange stehenbleibender Schaum. Diese Trübung ist eine Folge der Dissoziation des neutralen Salzes. Diese Dissoziation — die Hydrolyse der Seife — tritt sehr allmählich ein und hängt

[1]) Lehrbuch der chemischen Technologie, Bd. 1, Abt. 2, 2. Aufl., S. 625.

sowohl von der Menge des zugesetzten Wassers als auch von der Temperatur ab. Ein Zusatz von freiem Alkali verzögert die Dissoziation, ebenso auch ein Zusatz von Alkohol. Absoluter Alkohol, selbst schon 90 bis 95proz., löst neutrale Seifen, ohne sie zu dissoziieren.[1]) Auch Glyzerin vermindert die Dissoziation. Chevreul, der das Verhalten der fettsauren Alkalien gegen Wasser zuerst studierte, fand, daß eine Lösung von neutralem stearinsauren Kali, $C_{18} H_{35} O_2 K$, in 20 Teilen siedenden Wassers nach Zusatz von weiteren 1000 Teilen siedenden Wassers und nach dem Erkalten ein saures Kaliumstearat von der Zusammensetzung $C_{18} H_{35} O_2 K . C_{18} H_{36} O_2$ liefert; in Lösung verbleiben Kalihydrat und eine fast unmerkliche Spur („une trace presque insensible") Stearinsäure. Auch durch eine größere Menge kalten Wassers wird dem Kaliumstearat Alkali entzogen, und es hinterbleibt saures Salz. Neutrales Natriumstearat gibt beim Auflösen in 2000 bis 3000 Teilen heißen Wassers und Erkaltenlassen das in Wasser unlösliche saure Salz $C_{18} H_{35} O_2 Na . C_{18} H_{36} O_2$. Auch saure ölsaure Salze existieren nach Chevreul, der Kaliumbioleat aus abgewogenen Mengen Ölsäure und Kalihydrat als eine in Wasser sehr schwer lösliche, kaum filtrierbare Substanz erhielt. Über die Einwirkung des Wassers auf neutrale Oleate sagt er dagegen: „Das ölsaure Kali ist zerfließlich, und damit seine Lösung sich spontan zersetze, muß man sehr stark mit Wasser verdünnen und eine ziemlich geraume Zeit einer niedrigen Temperatur aussetzen."

Nach Chevreul handelt es sich also bei der Einwirkung von Wasser auf Seife einfach um eine Alkaliabspaltung. Diese Ansicht wird von mehreren Chemikern, namentlich Rotondi[2]), Albert Fricke[3]) und M. Dechan und T. Maben[4]) bekämpft. Rotondi ist der Meinung, daß die Seifen nicht in saures fettsaures Alkali und freies Alkali, sondern in saures fettsaures Alkali und basisches fettsaures Alkali zerlegt werden. Fricke hält es für wahrscheinlich, daß bei Talgkernseife sich das ölsaure Natron löst, während sich das palmitin- oder stearinsaure Natron in perlmutterglänzenden Fäden ausscheidet. Er fand ferner, daß der Rückstand, welcher beim Auslaugen der Seife mit kaltem Wasser bleibt, weder in kaltem, noch selbst in kochendem

[1]) Nach Kanitz muß die alkoholische Lösung mindestens 40 % absoluten Alkohol enthalten, um die Dissoziation zu verhindern.

[2]) Seifenfabrikant, 1886, S. 284.

[3]) Dingl. pol. Journ. 209, S. 46.

[4]) Seifenfabrikant, 1886, S. 91.

Wasser löslich ist und selbst Alkohol davon nur 48 % löst, daß er dagegen in einer heißen Lösung des extraktiven Teils leicht löslich ist. Dechan und Maben glauben dagegen, daß sich bei der Verseifung der Fette nicht nur neutrale Seifen bilden, daß also der Prozeß nicht nur nach folgenden Gleichungen verläuft:

$$\underset{\text{Stearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + \underset{\text{Natronhydrat}}{3\,NaHO} = \underset{\text{Stearinf. Natron}}{3\,C_{18}H_{35}O_2Na} + \underset{\text{Glyzerin,}}{C_3H_5(HO)_3}$$

sondern daß sich auch basische Salze bilden, also Salze von der Formel $Na_2(C_{18}H_{35}O_2)NaO$. Bei Behandlung eines solchen Salzes mit kaltem Wasser gehe dann die Zersetzung nach folgender Gleichung vor sich:

$$\underset{\text{Dreibasisch stearinf. Natron}}{Na_2(C_{18}H_{35}O_2)NaO} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Neutral. stearinf. Natron}}{C_{18}H_{35}O_2Na} + \underset{\text{Natronhydrat.}}{2\,NaOH}$$

Sehr eingehende Untersuchungen über die Wirkung des Wassers auf Seife hat Rotondi angestellt. Er suchte die Frage mit Hilfe der Dialyse zu lösen, welcher er Lösungen von reiner Marseiller Seife unterwarf, und glaubte aus seinen Versuchen die folgenden Schlüsse ziehen zu dürfen: 1. Die neutralen Seifen mit Alkali zur Basis ($C_nH_{2n-1}MO_2$) werden durch Wasser in basische Seifen ($C_nH_{2n-1}MO_2OMH$), welche in heißem und kaltem Wasser löslich sind, und in saure Seifen ($C_nH_{2n-1}MO_2 . C_nH_{2n}O_2$), welche unlöslich in kaltem und sehr wenig löslich in heißem Wasser sind, zerlegt. 2. Die Zersetzung der neutralen Seife geht leichter in heißem als in kaltem Wasser vor sich und erfolgt rascher oder langsamer je nach der Konzentration der Lösung und der herrschenden Temperatur. 3. Die basischen Seifen dialysieren leicht, die sauren nicht. 4. Die durch Dialyse erhaltene Lösung von basischer Seife kann noch neutrale Seife enthalten, die man wieder in basische und saure Seife zerlegen kann, bis schließlich die Lösung nur noch basische Seife enthält. 5. Bei der Zersetzung der neutralen Seifen durch Wasser wird weder Alkalihydrat, noch Alkalikarbonat frei, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die basische Seife mit Kochsalz niederschlägt und die Flüssigkeit nach dem Filtrieren analysiert.

Hiergegen haben sich F. Krafft und A. Stern[1]) gewandt, welche neutrales Natriumpalmitat der Einwirkung wechselnder Mengen von Wasser unterwarfen. Je 2 g fein zerriebenes Salz wurden in

[1]) Seifenfabrikant, 1894, S. 669.

verschiedenen Versuchen mit je der 200-, 300-, 400- und 900fachen Menge reinen Wassers aufgekocht, wobei immer starkes Schäumen eintrat und die Flüssigkeit eine trübe, augenscheinlich äußerst feine Tröpfchen von geschmolzener freier Fettsäure in Suspension haltende Lösung vorstellte, etwa einer mit Wasser sehr stark verdünnten Milch vergleichbar. Beim Erkalten schied sich stets eine mikrokristallinische, perlmutterglänzende Masse aus, die sich je nach der angewandten Wassermenge mehr oder weniger leicht abfiltrieren ließ, was bisweilen einen oder zwei Tage beanspruchte und nach längerem Stehenlassen der Niederschläge unter zeitweiligem Umschütteln noch am ehesten ohne Verstopfung des Filters und ohne trübes Filtrieren gelang. Analysiert wurden die im Vakuum-Exsiccator bis zur Konstanz getrockneten Salzausscheidungen. Auf diese Weise fanden die genannten Chemiker, daß, wenn das neutrale Natriumpalmitat mit der 900fachen Menge Wasser aufgekocht wird, es beim Erkalten das saure Natriumpalmitat ($C_{16} H_{31} O_2 Na . C_{16} H_{32} O_2$) bildet, daß dagegen bei Anwendung kleinerer Wassermengen Gemenge von sauren und neutralen Seifen erhalten werden. Sie fanden ferner, daß in den alkalischen Filtraten, welche von den Abscheidungen saurer Seifen erhalten werden, der Zusatz von Mineralsäuren niemals eine bemerkenswerte Fällung oder Trübung hervorbringt, was der Fall sein müßte, wenn die fettsauren Alkalien in nicht lösliche saure und in leicht lösliche basische Salze zerlegt würden. Das neutrale Natriumstearat verhält sich ebenso wie das Natriumpalmitat. Das reine neutrale ölsaure Natron ($C_{18} H_{33} O_2 Na$) löst nach Krafft und Stern sich kalt in etwa der 10fachen Wassermenge klar auf, wie man das beim Stearat oder Palmiat erst in der Wärme beobachtet. Während aber die Lösung des Natriumstearats oder Palmitats durch viel heißes Wasser getrübt und dasselbe sichtbar zerlegt wird, bleibt die Lösung des Natriumoleats auf weiteren Wasserzusatz zunächst klar, und erst das 200fache Gewicht Wasser bringt eine ganz minimale Trübung hervor, die aus feinen ölsauren Tröpfchen bestehen dürfte, auch mit 900 Teilen Wasser nicht sehr merklich ist und auf Zusatz von wenig Alkali sofort verschwindet. Ganz anders verhält sich das saure ölsaure Natron ($C_{18} H_{33} O_2 Na . C_{18} H_{34} O_2$), ein festes Salz, welches beim Eintragen in viel Wasser sofort unter Bildung einer starken milchigen Trübung zergeht, die aus sehr vielen, äußerst feinen, aber unter dem Mikroskop sehr deutlich wahrnehmbaren ölsauren Tröpfchen besteht. Während also nach dem obigen saures stearinsaures und palmitinsaures Alkali erst

durch heißes Wasser zerlegt wird, ist dieses beim sauren ölsauren Natrium schon bei gewöhnlicher Temperatur der Fall.

Die Alkalisalze der niederen Homologen der gesättigten Fettsäuren verhalten sich anders als die entsprechenden Salze der Stearinsäure und Palmitinsäure: die hydrolytische Spaltung nimmt mit dem Kleinerwerden des Moleküls ab. Während Krafft fand, daß 1 g stearinsaures Natrium in 300 Teilen Wasser Natronlauge entsprechend 0,0171 Na und 1 g palmitinsaures Natrium unter gleichem Verhältnis Natronlauge entsprechend 0,0143 Na abspalten, sagt er von der Laurinsäure: „Die Ausscheidung war weniger reichlich als bei den beiden höheren Säuren", und den Untersuchungen von C. Stiepel[1] verdanken wir die Kenntnis der interessanten Tatsache, daß es seifenbildende Fettsäuren — die Caprylsäure und Pelargonsäure — gibt, deren Natriumsalze in Wasser keine Alkaliabspaltung erleiden, während sie bei den Seifen der Caprinsäure nur sehr gering ist.

Stiepel untersuchte auch das Verhalten einer Anzahl neutraler Seifen von natürlichen Fetten in wäßriger Lösung und fand, daß diejenigen Fettsäuren natürlicher Fette, welche aus Gemischen der Palmitin-, Stearin- und Ölsäure bestehen, sich in ihrem Verhalten vollständig dem übereinstimmenden Verhalten der einzelnen Fettsäuren anschließen, d. h. die Seifen dieser Fette werden in viel Wasser derart zerlegt, daß ungefähr die Hälfte des vorhandenen Alkalis abgespalten wird. Ähnlich verhalten sich die andern hochmolekularen Fettsäuren der natürlichen Fette, die Leinölsäure, Physetölsäure 2c.; dagegen kommt bei den Palmkernölseifen und noch mehr bei den Kokosölseifen das Vorhandensein von weniger oder gar nicht dissoziierten Seifen niederer Fettsäuren zum Ausdruck. Während bei Talgseifen, welche 7,64 % Na enthielten, 4,03 % Natrium als Ätznatrium abgespalten wurde, also 52,5 %, wurden bei Kernölseifen, die 8,74 % Na enthielten, nur 3,67 % Na, d. h. 39,6 %, und bei Kokosseifen, die 10,1 % Na enthielten, nur 33 % abgespalten. Trotz des höheren Gesamtalkaligehaltes spalten 100 g Kokosseife weniger Alkali (3,3 g) als die Talgseife (4,05 g) ab.

Wird den Seifenlösungen durch Abdampfen Wasser entzogen, so werden sie mit steigender Konzentration dickflüssiger, zuletzt zäh und fadenziehend. Erkalten die Lösungen in dickflüssigem Zustande, so gestehen sie je nach den Umständen zu Gallerte oder zu vollkommen

[1]) Seifenfabrikant, 1901, S. 1186.

fester Masse. Die Gallerte, selbst die zu einer festen harten Masse erstarrte Seifenlösung, enthält reichlich Wasser, wovon ein erheblicher Teil mechanisch, ein anderer chemisch gebunden ist und bei 100° C. zurückgehalten wird. Diese Verwandtschaft zum Wasser ist bei Seifen verschiedener Fette sehr ungleich und bedingt Unterschiede von großer praktischer Bedeutung. Sie äußert sich einmal in der Menge Wasser, welche die Seifen im Erstarren zu binden vermögen — in dieser Beziehung gilt als Regel, daß die Seifen aus festen Fetten mehr Wasser zu binden vermögen, — und zweitens im Verhalten zur Feuchtigkeit der Luft. Trockene Kaliseifen ziehen aus der Luft stark Wasser an, feuchte Natronseifen dagegen trocknen an der Luft aus. Auch die Natur der fetten Säuren ist von ähnlichem Einfluß: die Seifen der Ölsäuren sind bei weitem hygroskopischer als die der festen Fettsäuren.

Längere Zeit der Luft ausgesetzt zogen

100	Gewichtsteile	stearinsaures	Natron	$7^1/_2$ Gewichtsteile an
100	„	„	Kali	20 „ „
100	„	ölsaures	„	162 „ „

Die Seifen der Ölsäure mit Kali als Basis quellen, auch wenn sie vorher fest waren, an der Luft allmählich wieder zu Gallerte auf.

Die zu einer festen, harten Masse erstarrten Seifenlösungen zeigen, wenn ihr Wassergehalt einen gewissen Grad nicht übersteigt, sich nicht als homogene Masse; es erscheinen vielmehr in einem undurchsichtigen, amorphen Grunde kristallinische Adern. Der Seifensieder bezeichnet diese Erscheinung mit dem Namen „Kern und Fluß“. Die kristallinischen Adern werden ohne Zweifel von saurem stearinsauren und saurem palmitinsauren Alkali gebildet.

Bei Gegenwart von andern Körpern, die große Verwandtschaft zum Wasser besitzen und darin sehr löslich sind, erfährt das Verhalten der Seifen zum Wasser namhafte Änderungen. Ein Stück Natronseife in eine kalte konzentrierte Kochsalzlösung gebracht, schwimmt darin wie in Quecksilber. Es zergeht darin nicht, sondern bleibt vollkommen fest. Erhitzt man die Salzlösung, so erweicht die Seife zu einer dicken, zähen Masse, die von der Salzlösung scharf geschieden obenaufschwimmt, beim Schütteln sich in Flocken zerteilt, die sich in der Ruhe wieder sammeln. Die Seife gibt dabei an die Kochsalzlösung Wasser ab, aber doch nur bis zu einem gewissen Betrag, welchen sie gebunden hält. Natronseife ist mithin in kalter und heißer konzentrierter Kochsalzlösung unlöslich.

Gießt man Seifenlösung und Kochsalzlösung zusammen, so mischen sich beide nur bei einer gewissen Verdünnung, die bei den meisten Seifen sehr groß sein muß und allein bei den Seifen aus Kokosöl und Palmkernöl geringer sein kann. Sind die Lösungen konzentrierter, so legen sie sich in getrennten Schichten übereinander. Setzt man einer Lösung von Seife in Wasser Kochsalz zu, so entzieht es der Seifenlösung eine gewisse Menge Wasser, um sich darin aufzulösen; es entstehen getrennte Lösungen von Salz und Seife.

Ähnliche, aber geringere Wirkungen als die Kochsalzlösungen haben die Lösungen von essigsaurem Kali, Chlorammonium, Chlorkalium, kohlensaurem und schwefelsaurem Natron. In schwacher Ätzlauge sind alle Seifen löslich, in konzentrierter dagegen die meisten nicht.

Die Kaliseifen werden von Natronsalzen, z. B. Kochsalz, Glaubersalz usw., zersetzt, sodaß das entsprechende Kalisalz (Chlorkalium, schwefelsaures Kali) und Natronseife entstehen. Lange Zeit war dies in Deutschland der einzige Weg zur Darstellung fester Seifen; man verseifte das Fett mit Kalilauge (Aschenlauge) und setzte dann Kochsalz zu, um die Basen auszutauschen. Der Austausch der Basen ist jedoch kein vollständiger, eine so hergestellte Seife ist stets kalihaltig und infolgedessen etwas weicher und löslicher als eine aus reiner Natronlauge gesottene Seife.

Über die Vorgänge, welche bei Überführung der weichen Kaliseifen in harte Natronseifen durch Zufügen von Kochsalzlösung zu der Lösung von Kaliseife stattfinden, sind schon früher von A. C. Oudemans jr. Versuche angestellt. Er war zu dem Resultat gekommen, daß nur ungefähr die Hälfte des Kalis durch Natron ersetzt wird. Neuerdings haben C. R. Alder Wright und C. Thompson[1]) nochmals den Gegenstand eingehend untersucht und haben dabei auch gefunden, daß die wechselseitige Umsetzung zwischen Chlornatrium und fettsaurem Kali nur eine teilweise ist, daß sie aber in der Weise erfolgt, daß eine Teilung der beiden Säuren (Fettsäure und Salzsäure) gemäß ihrer Aziditätszahlen eintritt.

Die genannten Chemiker verfuhren zunächst so, daß sie eine Fettsäure, die sie zur Untersuchung verwenden wollten, zugleich mit der zur Neutralisation der erforderlichen Kalimenge und Natronmenge behandelten, also in der Weise, daß auf 1 Äq. Säure 2 Äq. Alkali kamen. Eine abgewogene Menge Fettsäure wurde in die erforderliche

[1]) Seifenfabrikant, 1886, S. 140.

Menge der gemischten Laugen gegeben, dann im Wasserbade erhitzt und nach dem Schmelzen der Fettsäuren tüchtig geschüttelt. Von den durch Stehenlassen geklärten Flüssigkeiten wurde jedesmal ein Teil der klaren Lösung zur Analyse entnommen. Dabei ergaben sich für die verschiedenen zur Untersuchung verwandten Fettsäuren folgende Resultate:

Angewandte Fettsäuren	Prozente der in Natronseife übergeführten Fettsäuren	Prozente der in Kaliseife übergeführten Fettsäuren
Stearinsäure	51,2	48,8
Ölsäure	50,8	49,2
Rohe Stearin- und Ölsäure (Talg)	51,5	48,5
Rohe Stearin-, Palmitin- und Ölsäure (Palmöl und Talg)	48,2	51,8
Rohe Laurinsäure (Kokosnußöl)	49,7	50,3

Es folgt hieraus, daß bei der Behandlung einer Kaliseife mit der äquivalenten Menge Natron sich fast ebenso viel Natronseife bilden wird, wie bei der Behandlung von Natronseife mit Kali, während etwa die Hälfte der angewandten Alkalien unverändert vorhanden bleiben wird. Direkte Versuche ergaben, daß bei der Behandlung von Kaliseifen mit der äquivalenten Menge Natriumhydrat 48,8% der ersteren in Natronseife und von Natronseife mit der äquivalenten Menge Kaliumhydrat 46,0% der ersteren in Kaliseife umgewandelt wurden.

Während also bei der Behandlung einer Seife mit einem andern freien Alkali eine Teilung der Basen in die Fettsäuren im Verhältnis von 1 : 1 eintritt, ist das Verhältnis ein anderes, wenn man ein Alkalikarbonat auf die fettsaure Verbindung eines andern Alkalis einwirken läßt. Die Bestimmung der Reaktionsprodukte geschah in diesem Fall derart, daß die durch Erhitzen einer Lauge mit Fettsäure hergestellte Seife mit der äquivalenten Menge der Lösung des andern Alkalikarbonats geschüttelt wurde. Es wurde dann auf dem Wasserbade eingedampft und dem Rückstande durch starken Alkohol die Seife entzogen. Es ergibt sich, wie aus folgender Tabelle ersichtlich, daß die Menge des als Kaliseife in dem Endprodukt enthaltenen Kalis zum Natron (als Natronseife) eine weit größere ist als die des Kalis als Kaliumkarbonat zum Natron in der Form von Karbonat, gleichgiltig, ob Kaliseife mit Natriumkarbonat oder Natronseife mit Kaliumkarbonat behandelt wurde.

Angewandte Fettsäuren		Natronseife mit K_2CO_3 behandelt. Prozente der vorhandenen Gesamt-Fettsäuren: äquivalent dem zugefügten		Kaliseife mit Na_2CO_3 behandelt. Prozente der vorhandenen Gesamt-Fettsäuren: äquivalent dem zugefügten	
		K_2CO_3	Na_2CO_3	K_2CO_3	Na_2CO_3
Stearin- und Ölsäure	1	10,1	8,0	—	—
	2	45,7	34,4	—	—
	3	100,0	97,95	100,0	4,3
	4	104,2	99,0	1000,0	15,0
Stearin-, Palmitin- und Ölsäure (Palmöl und Talg)	1	57,2	52,1	—	—
	2	108,0	90,8	177,0	9,5
Rohe Laurinsäure (Kokosnußöl) .	1	52,8	46,4	—	—
	2	114,8	87,9	197,0	6,2
Rohe Rizinölsäure (Rizinusöl) . .	1	50,0	48,4	—	—
	2	100,0	93,8	205,0	8,2

Hieraus erklärt sich die Wirkung, welche die Behandlung von Natronseifen mit Pottaschlösung in Bezug auf Textur und Korn ausübt: die harte Sodaseife wird zum Teil in weiche Kaliseife übergeführt. Während nun bei Vorhandensein von Fettsäure und Kohlensäure einerseits und Kali und Natron andererseits die Reaktion derart zwischen den Komponenten eintritt, daß sich vorwiegend Kaliseife (und Natriumkarbonat) bildet, ist das Verhältnis bei Anwendung der Alkalichloride an Stelle des Karbonats genau das Umgekehrte.

Es wurde bei den diesbezüglichen Versuchen eine bekannte Menge Fettsäure in zwei Hälften geteilt und die eine mit Kalilauge, die andere mit Natronlauge neutralisiert. Beide Seifen wurden dann gemischt und in heißem Wasser (150 Mol. auf 1 Mol. des Seifengemenges) gelöst. Die Lösung wurde hierauf bei 100° C. mit einem Gemisch äquivalenter Mengen Kalium- und Natriumchlorid (20 Mol. des Gemisches) behandelt, indem dieses in Pulverform unter Umschütteln in die Seifenlösung eingetragen wurde. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

Angewandte Fettsäuren	Prozente Fettsäuren enthalten als		Molekülverhältnis der Natronseife zur Kaliseife
	Kaliseife	Natronseife	
Reine Ölsäure	38,0	62,0	1,63 : 1
Rohe Rizinölsäure	17,8	82,2	4,6 : 1
Stearin-, Öl- und Harzsäure . .	17,2	82,8	4,8 : 1
Rohe Laurinsäure	15,1	85,9	5,7 : 1

Es wurden ferner Versuche angestellt über a) die Mengen Kaliseifen, die aus einer Lösung in M Mol. Wasser durch N Mol. Natriumchlorid auf 1 Mol. Kaliseife und b) die Mengen Natronseife, die aus einer Lösung in M Mol. Wasser durch N Mol. Kaliumchlorid auf 1 Mol. Natronseife ausgesalzen werden. Die Resultate der Versuche zeigt die folgende Zusammenstellung:

Fettsäuren	M	N	a) Kaliseife mit NaCl ausgesalzen		b) Natronseife mit KCl ausgesalzen	
			Prozente der abgeschiedenen Fettsäuren als			
			Kaliseife	Natronseife	Kaliseife	Natronseife
Stearin- und Ölsäure . . 1	100	5	10.5	89,5	79,1	20,9
2	200	20	5,1	94,9	82,1	17,9
Stearin-, Palmitin- und Ölsäure (Palmöl und Talg)	200	20	3,8	96,2	95,8	4,2
Rohe Laurinsäure . . .	200	20	5,4	94,6	74,8	25,2

Die Seifen der Alkalien werden von den Salzen der Erden und Schwermetalle zersetzt, und zwar vollständig, weil die sich bildenden fettsauren Erden usw. in Wasser unlöslich sind.

In wässerigen Lösungen von Ammoniakseifen tritt Dissoziation in viel größerem Maßstabe ein, als dies bei den Salzen der Alkalimetalle der Fall ist. Die wässerigen Lösungen verlieren Ammoniak beim Erwärmen, daher können neutrale Ammoniakseifen im großen kaum hergestellt werden. Läßt man eine Ammoniakseife unter einer Glasglocke über Schwefelsäure stehen, so wird Ammoniak zunächst rasch abgegeben, bis die zurückbleibende Menge etwa die Hälfte des in einer neutralen Seife entsprechenden Ammoniaks enthält. Die so entstandene saure Seife verliert bei weiterem Stehen noch Ammoniak, aber viel weniger rasch als während der ersten Phase. Die sauren Seifen der Stearinsäure und Laurinsäure scheinen sich hierbei viel weniger beständig zu erhalten als die der Ölsäure und Rizinolsäure.[1]) Beim Kochen von Ammoniakseifenlösung findet eine vollständige Zerlegung statt, so daß die Fettsäure zuletzt wieder als solche auf dem Wasser schwimmt.

Worauf die reinigende Wirkung der Seifen beruht, ist nicht ganz leicht zu entscheiden. Schon Chevreul zeigte, daß für die Verseifung der Fette und Öle eine gewisse Alkalimenge erforderlich ist. Bei Anwendung einer geringeren Quantität Alkali bildet, wie er

[1]) Lewkowitsch, Chem. Technologie 2c., Bd. I, S. 91.

wahrnahm, das unangegriffene Fett mit der Seife „wenn auch nicht eine chemische Verbindung, so doch eine innige Vermischung, die mit Wasser eine Emulsion gibt und nicht mehr die Fähigkeit hat, Stoffe zu beflecken. Eine Emulsion dieser Art entsteht beim Entfetten, wobei die Fettkörper, die man von den Stoffen beseitigt, nicht verseift werden".[1]) Die reinigende Wirkung der Seifen beruht also nach Chevreul wesentlich auf deren Fähigkeit, die Fette zu emulgieren. Nach Berzelius beruht die Anwendung der Seife zum Waschen auf zwei Umständen, nämlich „1. auf ihrem Vermögen, als emulsionsartige Auflösung fette Stoffe vom Zeuge aufzunehmen, die sich dadurch in dem Seifenwasser auflösen, und 2. auf der Leichtigkeit, mit der ihre aufgelösten Salze ihr Alkali fahren lassen". Das neutrale ölsaure Salz wird bei gewöhnlicher Temperatur noch leichter zersetzt als die Kohlensäure aus Alkalikarbonaten ausgetrieben wird, und von kaustischen Alkalien, die ein wohlfeileres Waschmittel wären, unterscheidet es sich vorteilhaft durch die Schonung von Zeugen, Epidermis usw.[2]) Andere Chemiker erklären die Wirkung der Seife als eine rein chemische. So sagt Kolbe: „Die reinigende Wirkung der Seifen ist dem Umstande zu verdanken, daß die fettsauren Alkalisalze in Berührung mit viel Wasser in freies Alkali und ein in Wasser unlösliches, damit einen starken Schaum bildendes saures Salz zerlegt werden. Das Alkali nimmt den fettigen Schmutz der mit Seife behandelten Objekte fort, der Schaum trägt dazu bei, ihn mechanisch zu entfernen."

Nach Rotondi beruht die reinigende Wirkung der Seifen darauf, daß sie durch Wasser in basische Seifen, welche schon in kaltem, noch mehr aber in heißem Wasser löslich sind, und in saure Seifen zerlegt werden, und daß die basischen Seifen die Eigenschaft haben, Fette zu emulgieren. Die Theorie ist nicht haltbar, nachdem Krafft und Stern die Nichtexistenz basischer Salze nachgewiesen haben.

Sehr beachtenswert ist die von Knapp aufgestellte Theorie. Dieser berühmte Technologe war der Meinung, daß die reinigende Wirkung der Seife vor allem in der großen Benetzbarkeit, welche Seifenlösungen für alle Körper besitzen und worin sie fast alle übrigen Flüssigkeiten übertreffen, ihre Erklärung findet. Die auflösende Wirkung der Seife auf Fett und Schmutz setzt eine möglichst innige Berührung zwischen dem zu lösenden und dem Lösungsmittel voraus; eben diese

[1]) Recherches chimiques, p. 376.

[2]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 2. Aufl., 1828, S. 438.

Berührung wird aber durch die benetzende Kraft der Seifenlösungen möglich gemacht. Seifenwasser durchdringt Zeuge, Gewebe usw. viel leichter und vollständiger und befeuchtet die Oberflächen vollkommener als bloßes Wasser; es verdrängt die an der Oberfläche verdichtete Luftschicht leicht und schiebt sich durch Kapillarität zwischen der Oberfläche der zu reinigenden Gegenstände und den anhängenden Schmutzteilen ein, diese loslösend und entfernend.

Eine höchst eigentümliche Erklärung für die Waschkraft der Seife ist von Prof. Jevons[1]) in London gegeben. Der genannte Gelehrte hat die Beobachtung gemacht, daß in Wasser suspendierte Körperteilchen, anorganische sowohl wie organische, in einer eigentümlichen, stoßweise zitternden Bewegung verharren, vorausgesetzt, daß die einzelnen Teilchen nicht über $^1/_{5000}$ Zoll Durchmesser haben. Jevons bezeichnet diese Erscheinung mit dem Namen „Pedesis", ein griechisches Wort, welches sprungweise Bewegung bedeutet. Eine sehr bedeutende Pedesis soll eintreten, wenn Wasser einen Zusatz von Seife erhält. Aus dieser Tatsache sucht Jevons die Wirkung der Seife zu erklären. Die Sache wäre demnach so zu denken, daß die im Wasser suspendierten Seifenteilchen sich auf die Schmutzteilchen losstürzen, sie lockern und wegwaschen. Fast alle im Wasser löslichen Substanzen sollen die Eigenschaften haben, die Pedesis aufzuheben. Daraus erklärt Jevons die Tatsache, daß destilliertes oder reines Regenwasser ein hohes Reinigungsvermögen besitzt, indem es einen hohen Grad von Pedesis hervorbringt, während die verhältnismäßig geringe Wirkung von hartem Wasser eine Folge der durch die darin gelösten Erdsalze bewirkten bedeutenden Abnahme der Pedesis sein soll.

Daß die Wirkung der Seife keine rein chemische ist, beweist die Tatsache, daß die Seifen von Harzsäuren und von niederen Gliedern der Fettsäurereihe, die in wässeriger Lösung teils gar nicht, teils nur wenig dissoziieren[2]), ebenfalls Waschkraft besitzen, und so sind wir der Ansicht, daß die reinigende Wirkung der Seife in erster Linie auf physikalischer Grundlage beruht. Dabei wollen wir durchaus nicht bestreiten, daß das entweder in der Seife bereits vorhandene oder durch Abspaltung entstehende freie Alkali in den meisten Fällen mit wirksam ist.

Die Seife besitzt in hohem Grade desinfizierende und desodorierende Eigenschaften, wie in neuerer Zeit erkannt ist. Nach Ver-

[1]) Dingl. pol. Journ., 1879, S. 93.

[2]) Vgl. S. 48.

suchen, die in der Berliner Gesundheitskommission ausgeführt sind, verhindert eine Lösung von 1 Teil Kaliseife in 10 000 Teilen Wasser die Entwicklung der Milzbrandbazillen vollständig. Ob diese desinfizierende Eigenschaft allein von dem in der Seife enthaltenen freien oder beim Lösen sich abspaltenden Alkali abhängt, ist noch nicht festgestellt.

Vorkommen, Gewinnung und Reinigung der Fette und fetten Öle.

Vorkommen und Gewinnung. Sowohl im Tierreich wie im Pflanzenreich findet man die Fette außerordentlich verbreitet. Im Tierorganismus finden sich die Fette in allen Organen, an einzelnen Stellen in größerer Menge angehäuft, und, mit Ausnahme des normalen Harns, in allen tierischen Flüssigkeiten. Das Fett zeigt sich im Tierreich gewöhnlich in eigenen Zellen eingeschlossen, vorzugsweise in größerer Menge im Bindegewebe, im Netz der Bauchhöhle, in der Umgebung der Nieren, im Knochen- und Nervenmark, in der Leber und endlich in reichlicher Menge in der Milch. Bei den Pflanzen treten die Fette teils zerstreut durch die ganze Pflanze auf, teils in gewissen Organen angehäuft, so namentlich in den Samenlappen und den Samen überhaupt. Von den Samen führen besonders die stärkelosen bedeutende Mengen Fett, weniger die stärkehaltigen.

Die bei uns vorkommenden Pflanzenfette sind sämtlich bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, also Öle. Man gewinnt sie, indem man die ölhaltigen Samen zerkleinert und sie dann entweder durch einen starken Druck auspreßt oder mit Hilfe eines Lösungsmittels, das sich leicht aus dem gewonnenen Öle verflüchtigen läßt, extrahiert.

Die ölhaltenden Samen sind von einer dichten, festen, zähen, lederartigen Hülle umgeben, die gegen den Zutritt der Luft einen dichten Verschluß bildet und so die Haltbarkeit der Samen bedingt, aber auch dem Ausfließen des Öls einen festen Widerstand entgegensetzt. Um Öl aus den Samen zu gewinnen, muß deshalb notwendigerweise eine Zerreißung der Samenhülle vorangehen. Aber auch in dem inneren Teile ist das Öl nicht frei, sondern in Zellen eingeschlossen und aus diesem weiteren Grunde möglichste Zerreibung und Zerkleinerung der Ölsamen Bedingung einer guten Ausbeute. Aus den so gemahlenen Ölsamen fließt das Öl zum Teil, aber nur in be-

schränktem Maße, freiwillig ab. Zu einer vollständigen Abscheidung ist es notwendig, das Samenmehl einem starken Drucke unter einer Presse zu unterwerfen. Um das Öl dünnflüssiger zu machen, es also leichter zum Ausfließen zu bringen, pflegt man gewöhnlich das Samenmehl zu erwärmen. Diese Erwärmung hat allerdings den Nachteil, daß färbende und kratzend schmeckende Stoffe in dem heißen Öle leichter gelöst werden und die Farbe und den Wohlgeschmack des letzteren beeinträchtigen. Das Öl ist umso dunkler und um so schmeckender, je wärmer die Samen gepreßt werden. Man pflegt daher für Speiseöle die Samen nur sehr gelinde oder garnicht zu erwärmen. Das kalt geschlagene Öl führt gewöhnlich den Namen „Jungfernöl". Die kalt geschlagenen Öle sind durchschnittlich weniger stearinhaltig als die warm geschlagenen.

Magere Ölsamen, wie Bucheckern, Hanf ꝛc., werden meist nur einmal gepreßt; fette Samen dagegen, wie Raps, Lein ꝛc., bedürfen einer zweimaligen Pressung. Die zu festen Massen zusammengedrückten Rückstände der ersten Pressung werden zu dem Ende wieder zerkleinert, erwärmt und dann gepreßt. Man nennt die erste Pressung den Vorschlag, die zweite den Nachschlag.

Als Mittel, das Öl aus den ölhaltigen zerkleinerten Samen zu extrahieren, dienen hauptsächlich Schwefelkohlenstoff, Petroleumbenzin und in neuerer Zeit Tetrachlorkohlenstoff. Das Verdienst, die Ölextraktion ins Leben gerufen zu haben, gebührt Deiß, welcher im Jahre 1855 für Frankreich ein Patent auf 15 Jahre erhielt zur Ölextraktion mittels Schwefelkohlenstoff.

Die Gewinnung der Öle aus den zerkleinerten Samen mit Hilfe der erwähnten Lösungsmittel ist im allgemeinen eine sehr einfache; die Hauptschwierigkeit des Extraktionsverfahrens bildet die vollständige Entfernung des Lösungsmittels sowohl aus den entfetteten Rückständen, wie aus dem gewonnenen Öle. Von der vollständigen Entfernung des Lösungsmittels aus den entfetteten Rückständen hängt die Rentabilität und damit die Möglichkeit des Extraktionsverfahrens ab, indem bei nicht vollständiger Entfernung nicht allein Verlust des Lösungsmittels entsteht, sondern auch der Samenrückstand unbrauchbar als Viehfutter wird. Die leichtere oder schwerere Entfernung des Schwefelkohlenstoffes ist wesentlich durch die Art und Weise bedingt, wie die Ölfrüchte zerkleinert werden. Sie dürfen nicht in Mehl verwandelt werden, da Mehl keinen Dampf durchläßt, sondern nur durch Quetschwalzen zerrissen werden, so daß sie eine lockere Masse bilden,

durch welche sowohl der Schwefelkohlenstoff als auch der Dampf überall durchdringen können. Aber auch bei so zerkleinertem Samen und bei regelmäßiger Schüttung derselben macht sich der Dampf einzelne Wege in der Samenmasse, welche er durchstreicht, während er die nebenliegenden Partien unberührt läßt. Diese werden dann auch nicht vom Schwefelkohlenstoff befreit, man mag noch so lange Wasserdampf einleiten. Der eigentümliche Umstand, daß der Schwefelkohlenstoff sich von den Stellen, welche von Kondensationswasser sehr naß werden, nur ungemein schwer entfernen läßt, erschwert die Reinigung noch mehr. In kochendem Wasser geht die Entwicklung des Schwefelkohlenstoffs nur langsam vor sich, und seine letzten Spuren sind sehr schwierig zu entfernen, obgleich die Temperaturdifferenz zwischen kochendem Wasser und kochendem Schwefelkohlenstoff 52° C. beträgt. Diese Erscheinung ist freilich nicht vereinzelt; bedarf es doch auch einer Temperatur von 150° C., um mit Wasser gewaschenes Fett ganz trocken zu machen. Wenn, wie beim Leinsamen, das Kondensationswasser eine Emulsion bildet, ist die vollständige Abdampfung der Rückstände noch weit schwieriger. In solchen Fällen lassen sich die Rückstände nur dadurch rein halten, daß man den Dampf periodisch einwirken läßt; dabei braucht man aber stets überflüssig viel Dampf, und die Dauer der Operation ist unsicher.

Der Samenrückstand muß getrocknet werden, weil er im feuchten Zustande bald in Fäulnis übergeht.

Von den in den wärmeren Klimaten gewonnenen Pflanzenfetten hat ein großer Teil eine bei unserer gewöhnlichen Temperatur feste Konsistenz; sie werden trotzdem auch bei uns gewöhnlich als Öle bezeichnet. Sie werden meist in den Produktionsländern selbst durch Auskochen der ölhaltigen Fruchtteile mit Wasser gewonnen. Nach Europa kommen von Ölfrüchten dieser Gattung die Baumwollsamen, Palmkerne und die Kopra, die getrockneten Samenkerne der Kokosnuß, und das Fett wird hier entweder durch Auspressen oder durch Extraktion gewonnen.

Die Gewinnung von Fett aus fetthaltigen tierischen Substanzen erfolgt gewöhnlich durch Erhitzen der letzteren über freiem Feuer oder mit Wasserdampf. Bei Anwendung des letzteren pflegt man meist seine Wirkung durch Zufügung von Säuren oder kaustischen Alkalien zu unterstützen. Einzelne Fette werden auch durch gespannte Dämpfe im Hochdruckkessel gewonnen. Aus den Knochen gewinnt man häufig das Fett durch Extraktion mit Benzin.

Läuterung und Raffinierung der Fette und Öle. Die Fette und Öle, auf welche Weise sie auch gewonnen werden, sind niemals vollständig rein; sie enthalten vielmehr stets mehr oder weniger fremdartige, aus dem verarbeiteten Rohmaterial stammende Substanzen, welche für manche Verwendungen ein Hindernis bilden. Die Fette tierischen Ursprungs enthalten gewöhnlich Blut- und Fleischreste; diese stickstoffhaltigen Bestandteile sind von großem Nachteile, indem sie gewissermaßen als Fermente wirken und das Ranzigwerden der Fette beschleunigen. Zur Beseitigung dieser fremdartigen Stoffe werden die Fette geläutert, d. h. sie werden mit Wasser entweder auf freiem Feuer oder mit Hilfe von Wasserdampf umgeschmolzen. Dem Wasser setzt man häufig Kochsalz, Alaun, Salpeter, Salmiak oder andere Salze zu, deren Wirkung wohl nur darin bestehen dürfte, daß sie einen größeren Unterschied der spezifischen Gewichte von Fett und Läuterungsflüssigkeit und daher rascheres Absetzen der letzteren herbeiführen.

Die vegetabilischen Öle enthalten stets mehr oder weniger von Pflanzenstoffen aufgelöst, die in den Samen neben den Ölen vorkommen und darin löslich sind, und sie enthalten auch, namentlich wenn sie nicht längere Zeit gelagert haben, Stoffe aus den Samen in sehr fein zerteiltem Zustande, die das Öl milchig trüben. Diese fremdartigen Stoffe sind störend sowohl bei Verwendung der Öle als Schmieröle wie als Leuchtmaterialien. Bei Benutzung zu ersterem Zwecke sind die genannten Stoffe störend, weil ein damit behaftetes Öl eigentümlich schmierig ist und viel leichter ranzig wird. Beim Verbrennen hinterlassen diese fremdartigen Bestandteile Kohle, während reines Öl bei der Verbrennung keinen Rückstand von Kohle gibt. Benutzt man daher die ungereinigten Öle als Leuchtmaterial, d. h. brennt man sie in Lampen, so werden die Poren des Dochtes infolge der Ablagerung von Kohle bei der Verbrennung der fremden Stoffe sehr bald verstopft, das Öl kann nicht mehr bis zur Spitze des Dochtes aufsteigen, der Docht selbst muß an der Spitze verkohlen, weil er daselbst nicht mehr mit Öel getränkt ist. Die kohlige Masse, welche sich auf diese Weise mitten in der Flamme bildet, entzieht dieser eine beträchtliche Menge Wärme nnd verursacht, daß die Flamme dunkel und rußend wird. Auch verbreiten häufig die ungereinigten Öle bei dem Verbrennen einen unangenehmen Geruch, weil die unangenehm riechenden Stoffe, welche sie nicht selten enthalten, bei dem Heißwerden des Öls, das doch immer der Verbrennung vorangeht, sich in der Luft des Zimmers verbreiten und bei einer unvollkommenen

Verbrennung, wie sie stattfindet, wenn die Flamme rußt, übelriechende Verbrennungsprodukte erzeugt werden.

Aus diesen Gründen wird das Öl, welches entweder als Schmieröl oder als Leuchtmaterial für Lampen dienen soll, einem Reinigungsprozesse unterworfen, durch den die genannten fremden Körper entfernt werden. Dieser Reinigungsprozeß wird das Raffinieren des Öles genannt, und das gereinigte Öl heißt deshalb raffiniertes Öl.

Wenn das zu reinigende Öl als Brennöl dienen soll, eignet sich am besten zur Raffinierung konzentrierte Schwefelsäure. Diese besitzt die Eigenschaft, die meisten organischen Stoffe, mit welchen sie zusammengebracht wird, zu verkohlen. Sie scheidet nämlich Wasserstoff und Sauerstoff dieser organischen Körper aus, wonach eine schwarze, verkohlte Masse zurückbleibt, die in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln unlöslich ist. In dieser Weise werden auch die in den Ölen enthaltenen fremden Körper zerstört. Die Öle widerstehen freilich auch nicht der energischen Einwirkung konzentrierter Säuren; wendet man aber nur wenig Schwefelsäure an, so wirkt die Säure vorzugsweise auf die fremden, beigemengten Stoffe, indem sie dieselben verkohlt. Die Menge der erforderlichen Schwefelsäure ist je nach der Beschaffenheit des Öles verschieden; sie beträgt zwischen 1 und $1\frac{1}{2}$%, wenn man das Öl bei gewöhnlicher Temperatur behandelt. Erwärmt man das Öl durch Wasserdampf auf 50 bis 60° C., so wird meist noch weniger als 1% Säure erforderlich sein. Zu kalt darf man während der ganzen Operation das Öl nicht halten, da es sonst zu dickflüssig ist und das Absetzen der verkohlten Stoffe zu sehr erschwert wird.

Das Zusetzen der Schwefelsäure erfolgt in dünnem Strahle und unter fortgesetztem Rühren. Das Öl nimmt dabei eine dunkelgraue Farbe an. Das Rühren muß so lange fortgesetzt werden, bis auf einen Porzellanteller gebrachte Tropfen des Öles zeigen, daß die verkohlten Stoffe sich zu größeren schwarzen Flocken vereinigt haben und das Öl gelb und klar erscheint. Gewöhnlich hat man $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde zu rühren.

Sobald die ausgeschiedenen verkohlten Stoffe sich zu Flocken vereinigt haben, bleibt das Öl 6 bis 12 Stunden ruhig stehen, damit sich jene ruhig zu Boden senken. Nach dieser Zeit zapft oder schöpft man das Öl von dem Bodensatz, welcher ziemlich fest am Boden liegt, in ein Faß ab, das ungefähr um ein Drittel größer ist als das Faß, in welchem das Öl mit der Schwefelsäure versetzt wurde, und mischt ihm dann $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ seines Volums heißen oder doch warmen

Wassers hinzu, auf 100 l des Öls also 25 bis 33 l Wasser. Man rührt hierauf eine Viertelstunde anhaltend, aber sehr mäßig um, damit nicht viel Schaum sich bilde und das Öl nicht zu sehr zerteilt werde, und läßt dann das Gemisch so lange ruhig stehen, bis sich das Öl von dem Wasser geschieden hat.

Ist diese Scheidung erfolgt, so zapft man das Wasser durch einen dicht über dem Boden angebrachten Hahn ab und wiederholt das Zumischen von warmem Wasser noch einmal oder selbst zweimal. Der Zweck dieser Operation ist, wie man erkennt, die Entfernung der Schwefelsäure. Um diesen Zweck möglichst vollständig zu erreichen, hat man auch wohl dem Wasser etwas Kalkbrei aus gebranntem Kalk oder Kreide zugesetzt, welche die Schwefelsäure neutralisieren. Es ist ein solcher Zusatz indes nicht notwendig; es wird bei Anwendung von gebranntem Kalk leicht etwas Öl verseift, und bei Benutzung von Kreide ist der Schaum, welcher sich infolge der entwickelten Kohlensäure bildet, unangenehm. Dem letzten Wasser kann eine kleine Menge Soda zugegeben werden.

Sobald nach dem letzten Wasser, nach dem letzten Auswaschen des Öls, die Trennung von dem Wasser wieder möglichst vollständig erfolgt ist, kann zur Klärung des Öls geschritten werden. Läßt man das von dem Wasser abgezogene Öl bei nicht zu niedriger Temperatur lagern, so setzen sich die noch in Suspension befindlichen wässerigen Teile mit der Zeit vollständig ab, und das Öl wird so vollkommen klar erhalten. Schneller noch erreicht man die Klärung durch Zusatz von etwas Kochsalz.

Während die Behandlung mit Schwefelsäure unzweifelhaft das beste Raffinierungsverfahren für Brennöl ist, ist es für Öle, die als Schmiermittel Verwendung finden sollen, durchaus ungeeignet, zum mindesten müssen so raffinierte Öle dann noch einer besonderen Behandlung unterworfen werden. Die Ansicht freilich, die man so oft ausgesprochen hört, daß die mit Schwefelsäure behandelten Öle immer noch Schwefelsäure enthalten, ist eine irrige, wenigstens brauchen sie letztere nicht zu enthalten, da sich die Schwefelsäure durch Kochen mit Wasser leicht entfernen läßt; wohl aber enthalten so raffinierte Öle stets freie Fettsäuren, da die Fette und fetten Öle, wie schon erwähnt, durch die Einwirkung der konzentrierten Säure zerlegt werden, und sind deshalb als Schmiermittel zu verwerfen, wenn sie nicht zuvor einem besonderen Entsäuerungsprozeß unterworfen werden. Diese Entsäuerung wird in sehr verschiedener Weise ausgeführt. Ein sehr

häufig angewandtes Verfahren besteht darin, daß man das Öl mit kohlensaurem Kalk (Marmorpulver) behandelt; dies Verfahren ist aber nicht brauchbar, da durch den kohlensauren Kalk wohl etwa noch im Öl enthaltene Spuren von Schwefelsäure, nicht aber die freien Fettsäuren entfernt werden. Eine andere Methode besteht darin, daß man das Öl mit einigen Prozenten Lauge behandelt. Bei Verwendung von Ätzlaugen tritt sehr leicht der Übelstand ein, daß der gebildete Seifenleim sich nicht absetzen will. Besser ist es deshalb, man nimmt konzentrierte Sodalösung und kocht das Ganze mit Dampf. In neuerer Zeit wird auch vielfach Thonerdenatron (Natriumaluminat) verwandt.

Um den Übelstand, daß die Öle freie Fettsäuren enthalten, von vornherein zu vermeiden, hat Bareswil vorgeschlagen, die Öle statt mit Säure mit Alkali zu behandeln. Man soll das Öl mit 2 bis 3 % konzentrierter Kali- oder Natronlauge versetzen, tüchtig umrühren und dann allmählich erhitzen. Nimmt man in diesem Falle reine Ätzlauge, so hat man wieder mit dem Übelstand zu kämpfen, daß sich das Öl schwer klärt. Besser ist es deshalb, hochgrädige Äscherlaugen, also Laugen, die nicht vollkommen kaustisch sind, zu verwenden. Das Klären des Öls ist allerdings auch in diesem Falle noch häufig mit Schwierigkeiten verknüpft, und man erhält gewöhnlich nur durch Filtrieren ein vollkommen klares Öl. Die Filtration wird gewöhnlich durch Lagen von Kies ausgeführt. Die oberste Lage, welche das Öl zuerst zu durchdringen hat, besteht aus ganz grobem Kies, dann kommen Lagen von weniger grobem Kies und schließlich Sand.

Bleichen der Fette und Öle. Die Fette und Öle werden auch vielfach gebleicht. Zum Bleichen dienen im allgemeinen die auch in andern Industrien üblichen Verfahren: Luft und Licht und chemische Agentien, von letzteren Lauge, Schwefelsäure, schweflige Säure, Chlor, übermangansaures Kali und saures chromsaures Kali in Verbindung mit Säure.

Das Licht wirkt auf alle organischen Farbstoffe bleichend; diese Wirkung beruht teils in einer Oxydation, teils in einer Desoxydation des Farbstoffes. Sehr bedeutend ist die Wirkung des Sonnenlichtes auf die ätherischen und fetten Öle, welche nicht allein gebleicht werden, sondern erstere verharzen sich auch schnell, während letztere bald ranzig werden. Für kleinere Mengen Öl wird die Lichtbleiche oft ange-

wandt. Man füllt das Öl in Glasflaschen oder in flache Zinkkasten und setzt es so dem Sonnenlichte aus. Im großen findet die Bleiche mit Luft und Licht hauptsächlich beim Palmöl Verwendung, worauf wir später zurückkommen.

Das Bleichen mit Lauge wird vielfach in den Seifensiedereien zum Bleichen von Leinöl und Baumwollsaatöl angewandt. Man verwendet gewöhnlich Pottaschlauge (Äscherlauge) von 28 bis 30° B. und gebraucht davon zum Bleichen des Öles, je nach seiner Beschaffenheit, 5 bis 10 %. Das Öl wird zuvor erwärmt, am besten mit direktem Dampf, und dann die Lauge unter tüchtigem Rühren hinzugegeben. Der in der Ruhe ausgeschiedene Seifenleim findet am besten für dunkle Schmierseifen Verwendung. Die Laugenbleiche ist dort, wo noch dunkle Schmierseifen in genügender Menge verlangt werden, einfach und billig. In Gegenden, wie in Rheinland und Westfalen, wo fast nur helle, transparente Schmierseifen verlangt werden und man in Verlegenheit ist, wie man den dunklen Seifenleim verwerten soll, war an Stelle des Bleichens durch Lauge eine zeitlang eine Bleiche durch Schwefelsäure üblich. Man wandte die Säure nicht in Stärke von 66° B., sondern etwas verdünnt an. Auf 1000 kg Öl nahm man 30 bis 40 kg Schwefelsäure von 66° B., die man zuvor mit 10 kg Wasser verdünnte. (Wenn man Schwefelsäure mit Wasser verdünnen will, so gießt man die Säure in das Wasser, nicht umgekehrt.) Die so verdünnte Säure gab man in dünnem Strahl in das Öl, welches ununterbrochen gerührt wurde. Das Öl nimmt dabei eine dunkelgrüne Farbe an. Das Krücken wurde 20 Minuten lang fortgesetzt. Nach dieser Zeit goß man aus einer mit Brause versehenen Gießkanne 60 bis 80 kg warmes Wasser über das Öl und krückte dieses durch. Das Öl nimmt danach eine hellgrüne Farbe an, wodurch angezeigt wird, daß die Bleiche von Erfolg gewesen ist. Man überließ dann das Öl gut bedeckt einige Tage der Ruhe, damit es sich klärte. Nach dieser Zeit sieht das Öl milchig weiß aus, was von darin fein zerteilten Wasserteilchen herrührt, und kann so ohne weiteres zur Fabrikation heller Schmierseifen verwandt werden.

Wenn man mit schwefliger Säure bleichen will, so bedient man sich am zweckmäßigsten des sauren schwefligsauren Natrons. Dieses wirkt schon in konzentrierter wässeriger Lösung stark bleichend, noch mehr aber, wenn man die Lösung mit etwas Schwefelsäure versetzt. Die Säure darf nur verdünnt und nur allmählich zugesetzt werden, da sonst eine zu heftige Entwicklung von schwefliger Säure herbei-

geführt wird. Zum Bleichen von 100 kg Öl sind 1 bis $1^1/_2$ kg saures schwefligsaures Natron erforderlich.

Um mit Chlorkalk zu bleichen, übergießt man ihn mit ungefähr dem zehnfachen Gewicht Wasser, läßt das Gemisch einige Zeit stehen, indem man bisweilen umrührt, und läßt dann den Bodensatz sich absetzen. Von der über demselben stehenden Flüssigkeit gibt man zu dem zu bleichenden Öle, welches man zuvor mit etwas Schwefelsäure versetzt hat, und rührt anhaltend um. Nachdem das Öl genügend gebleicht erscheint, wird es mit heißem Wasser ausgewaschen und hierauf durch Filtrieren geklärt. Zu empfehlen ist jedoch dies Bleichverfahren nicht, da das sich entwickelnde Chlor die Fette und Öle zu stark angreift.

Übermangansaures Kali mit Schwefelsäure wurde früher vielfach zum Bleichen von Palmöl verwandt. Man gab unter beständigem Rühren zu dem geschmolzenen Palmöl eine stark mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von übermangansaurem Kali und setzte das Rühren eine halbe bis eine ganze Stunde fort. Hierauf überließ man das Öl bis zum andern Tag der Ruhe. Auf der bräunlichen manganalaunhaltigen Flüssigkeit lagerte das gebleichte Öl; erstere wurde entfernt, letzteres wiederholt mit heißem Wasser gewaschen und dann zum Absetzen der Ruhe überlassen. — Statt des übermangansauren Kali wurde häufig auch Braunstein (Mangansuperoxyd) genommen. Man versetzte das erwärmte Öl mit verdünnter Schwefelsäure, gab fein gepulverten Braunstein in kleinen Mengen unter beständigem Rühren zu und zwar solange, bis die anfänglich schwarze Masse hell geworden war. Nachdem dies erreicht war, verfuhr man, wie vorher angegeben ist.

Das übermangansaure Kali ist als Bleichmittel für Fette jetzt allgemein durch das zweifach chromsaure Kali verdrängt worden. Diese Bleiche verdanken wir einem Engländer, Watt, der sein Verfahren 1836 im London Journal veröffentlicht hat. Während Watt zweifach chromsaures Kali und Schwefelsäure benutzte, nimmt man statt der letzteren jetzt gewöhnlich Salzsäure. Er empfahl es nicht allein für Palmöl, sondern auch für Talg und andere Fette. Die Ausführung ist eine ähnliche, wie bei der Bleiche mit übermangansaurem Kali und Schwefelsäure; wir kommen darauf beim Palmöl ausführlich zurück. Watt hat auch ein Verfahren angegeben, das verbrauchte chromsaure Kali wiederzugewinnen. Die grüne Lauge, welche sich unter dem Fett befindet, wird abgelassen, mit Wasser ver-

dünnt und so lange mit dickem Kalkbrei versetzt, bis eben die Schwefelsäure gesättigt ist, also die saure Reaktion gerade verschwunden ist. Dann läßt man den gebildeten Gips sich ablagern, zieht die klare grüne Lösung ab, wäscht den Gips noch einmal aus und fällt nun die vereinigte Flüssigkeit vorsichtig mit Kalkmilch, bis die grüne Farbe der Lösung verschwunden ist. Den Niederschlag wäscht man gut aus, trocknet ihn und erhitzt ihn auf einer eisernen Platte bis zum Rotglühen. Dabei wird das Pulver allmählich gelb und kann bei neuen Bleichoperationen statt des chromsauren Kali verwandt werden, indem man nur soviel Schwefelsäure zusetzt, daß sie etwas vorwaltet. Eine solche Wiedernutzbarmachung des Bleichmittels kann sich natürlich nur da lohnen, wo es sich um große Mengen desselben handelt.

Seitdem Wasserstoffsuperoxyd fabrikmäßig hergestellt wird, hat man angefangen, auch dieses zum Bleichen der Öle heranzuziehen, und es namentlich zum Bleichen des Sulfurolivenöls empfohlen. Das Wasserstoffsuperoxyd kommt als Wasserstoffsuperoxydwasser mit der Bezeichnung „10 Vol." oder auch „10fach" in den Handel, d. h. die wässerige Lösung enthält das 10fache Volumen Wasserstoffsuperoxyd, was dem Gewicht nach 2,5 bis 3 % entspricht. Die Wasserstoffsuperoxydlösung muß mit dem Öle innig gemischt werden; sie wirkt nicht so energisch und viel langsamer, als die bisher erwähnten Bleichmittel, und es dauert einige Tage, bis ein Öl genügend gebleicht ist, während welcher Zeit es häufig durchgekrückt werden muß. Auf manche Öle wirkt das Wasserstoffsuperoxyd fast gar nicht bleichend. So zeigte sich Leinöl, das mit der oben erwähnten Schwefelsäurebleiche sehr schön entfärbt wurde, durch Wasserstoffsuperoxyd fast gar nicht gebleicht.

Auch Knochenkohle ist zum Bleichen der Öle empfohlen worden; sie ist aber wenig geeignet dazu, da sie Ölen gegenüber sehr schnell ihre Bleichkraft verliert.

Untersuchung der Fette und fetten Öle.

Bei der Untersuchung von Fetten und fetten Ölen kann es sich um die Lösung sehr verschiedener Aufgaben handeln. Es kann die chemische Konstitution eines Fettes oder Öles, seine Identität, sein Gehalt an festen und flüssigen Glyzeriden, an Glyzerin, an freien Fettsäuren und eine absichtliche oder unabsichtliche Verunreinigung mit

andern Fetten oder Ölen oder auch mit fremdartigen Beimengungen festgestellt werden sollen. Die erste Frage, die Frage nach der chemischen Konstitution eines Fettes, zu lösen, ist Sache der Wissenschaft und soll uns hier nicht beschäftigen; die andern Untersuchungen sind aber häufig in den verschiedenen Zweigen der Fettindustrie erforderlich, sodaß es geboten erscheint, auf die verschiedenen dabei in Anwendung kommenden Prüfungsmethoden hier näher einzugehen. Man kann sie in drei Klassen einteilen: in organoleptische, in physikalische und in chemische.

Die organoleptischen Mittel, d. h. der Geruch, der Geschmack, die Farbe, sind beim Handel mit Ölen die am meisten angewandten Kriterien der Güte. Sie setzen selbstverständlich eine große Übung voraus, sind aber keineswegs zuverlässig, da Farbe, Geruch und Geschmack der Öle sich nicht nur mit dem Alter, sondern auch mit der Abstammung ändern. So hat z. B. Leinöl aus russischer Saat einen andern Geschmack als solches aus indischer Saat. — Den Geruch eines Öles pflegt man zu prüfen, indem man es in der inneren Handfläche verreibt; auch hat man vorgeschlagen, einige Tropfen des zu untersuchenden Öles in einer kleinen Porzellanschale vorsichtig zu erwärmen und zur Vergleichung dieselbe Operation gleichzeitig mit einem andern Öle derselben Art vorzunehmen.

Von wirklichem Wert für die Untersuchung der Fette sind nur die physikalischen und chemischen Methoden; in vielen Fällen lassen aber auch sie im Stich.

Handelt es sich um die Untersuchung einer größeren Partie eines Fettes oder Öles, so kommt es in erster Linie darauf an, eine richtige Durchschnittsprobe zu erhalten, und ist daher die Probenahme von Wichtigkeit. Bei Ölen ist sie verhältnismäßig leicht ausführbar. Für den Fall, daß sich Stearin ausgeschieden hat, muß man durch Umrühren resp. durch Rollen des Fasses, in welchem sich das Öl befindet, eine möglichst gleichmäßige Verteilung des ausgeschiedenen Fettes herbeiführen. Bei den festen Fetten ist es schwieriger, eine richtige Durchschnittsprobe zu ziehen. Nach Lewkowitsch[1]) ist hierfür die folgende Methode in den Seehäfen und Fabriken üblich: Mit Hilfe eines Probestechers werden mehrere Fettzylinder von mindestens 20 cm Länge und 2,5 cm Dicke jedem Fasse entnommen und diese Proben mit dem Gewichte des entsprechenden Fasses markiert. Die

[1]) Chem. Technologie, Bd. I, S. 160.

einzelnen Proben werden in dem Nettogewichte der Fässer entsprechenden Mengen gemischt, und die so erhaltene Masse wird auf dem Wasserbade in einer Schale bei einer 60° C. nicht übersteigenden Temperatur unter Rühren erwärmt. Sobald das Fett geschmolzen ist, wird die Schale vom Wasserbade abgenommen und die Masse tüchtig durchgerührt, damit Wasser und Verunreinigungen sich nicht am Boden des Gefäßes absetzen können.

Die Untersuchung der Fette beginnt mit der Bestimmung des Wassers und derjenigen fremden Substanzen, die ihnen von der Darstellung her anhaften oder absichtlich oder unabsichtlich zugesetzt und leicht zu entfernen sind, und mit der Herstellung reiner, von diesen leicht entfernbaren Stoffen befreiter Fettsubstanz. Zu beachten ist, daß dann noch eine Anzahl fettähnlicher Substanzen, wie Harz, Paraffin, Mineralöle, Teeröle und Harzöle, mit dem Fett innig vermischt, erst bei der Untersuchung des Fettes aufgefunden und ihrer Menge nach bestimmt werden können.

Um den Wassergehalt zu bestimmen, werden ca. 5 g des Fettes in ein mit einem hineingestellten Glasstab gewogenes kleines Becherglas oder in eine Glasschale gebracht und unter öfterem Umrühren bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Zuweilen werden feste Fette, namentlich Talg, in betrügerischer Absicht mit kaustischem Kali oder Kaliseife versetzt, indem sie dadurch die Fähigkeit erhalten, größere Quantitäten Wasser aufzunehmen. In diesem Falle läßt sich das Fett durch Trocknen bei 100° C. nicht wasserfrei erhalten; man bestimmt dann am besten den Gehalt an Fett, Verunreinigungen und Pottasche und findet den Wassergehalt aus der Differenz.

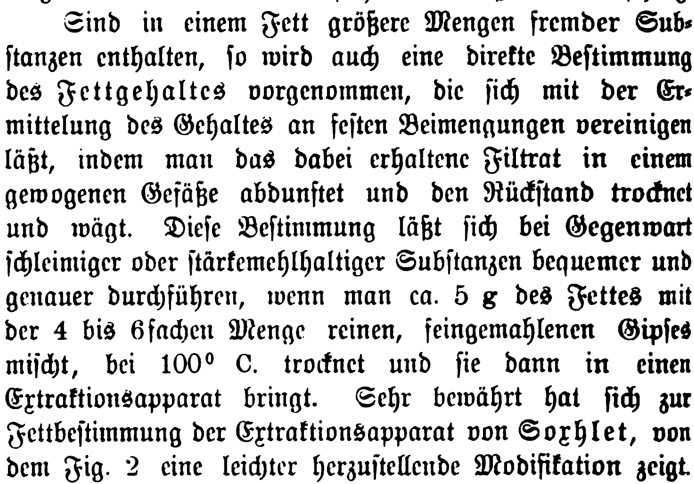
Zur Bestimmung der Nichtfette, d. h. der festen fremden Substanzen, wie Hautfragmente, Pflanzenteile, Schmutz usw., werden 10 bis 20 g Fett in einem Kölbchen mit Petroleumäther extrahiert und sodann durch ein vorher getrocknetes, tariertes Filter gegossen, welches mit demselben Lösungsmittel so lange nachgewaschen wird, bis ein Tropfen des Filtrats, auf Papier verdunstet, keinen Fettfleck hinterläßt. Hierauf trocknet man bei 100° C. und wägt. Die Gewichtszunahme des Filtrats gibt den im Fett enthaltenen Schmutz.

Bleibt bei der Extraktion ein reichlicher organischer Rückstand, so wird er durch Befeuchten mit Jodlösung geprüft. Tritt Blaufärbung ein, so sind stärkehaltige Substanzen vorhanden, deren Gegenwart sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung des Fettes verrät.

Infolge unvollkommener Reinigung nach der Raffinierung können die Fette Schwefelsäure, kohlensaure Alkalien, Alaun und Blei enthalten, und ist demnach bei Untersuchung eines Fettes oder Öles auch auf etwaige solche Beimengungen zu prüfen. Die Schwefelsäure findet man durch tüchtiges Schütteln mit destilliertem Wasser, Absetzenlassen und Versetzen der wässerigen Flüssigkeit mit Chlorbaryum. Ein weißer Niederschlag zeigt die Gegenwart von Schwefelsäure an. Einen Gehalt an kohlensaurem Alkali weist man nach durch Schütteln des Öles mit Wasser und Prüfung des letzteren auf alkalische Reaktion mit Lackmuspapier. — Den Alaun ermittelt man durch Schütteln mit Wasser, dem etwas Salpetersäure beigemischt ist, Eindampfen der wässerigen Lösung und Versetzen mit Ammoniak. Bei Gegenwart von Alaun entsteht ein weißer Niederschlag.



Fig. 2.



Sind in einem Fett größere Mengen fremder Substanzen enthalten, so wird auch eine direkte Bestimmung des Fettgehaltes vorgenommen, die sich mit der Ermittelung des Gehaltes an festen Beimengungen vereinigen läßt, indem man das dabei erhaltene Filtrat in einem gewogenen Gefäße abdunstet und den Rückstand trocknet und wägt. Diese Bestimmung läßt sich bei Gegenwart schleimiger oder stärkemehlhaltiger Substanzen bequemer und genauer durchführen, wenn man ca. 5 g des Fettes mit der 4 bis 6fachen Menge reinen, feingemahlenen Gipses mischt, bei 100° C. trocknet und sie dann in einen Extraktionsapparat bringt. Sehr bewährt hat sich zur Fettbestimmung der Extraktionsapparat von Soxhlet, von dem Fig. 2 eine leichter herzustellende Modifikation zeigt. Die zu extrahierende Substanz kommt in eine Hülse aus Filtrierpapier. Damit die Heberöffnung am Boden durch die Hülse nicht verschlossen werde, kann man sie auf einen ringförmig gebogenen Blechstreifen stellen. Die Hülse soll nicht ganz angefüllt werden; um zu verhüten, daß kleine Teilchen der Substanz weggeschwemmt werden, legt man noch etwas Watte auf. Das Rohr B wird mittels eines Korkes in ein Kölbchen von ca. 100 ccm Inhalt eingesetzt, welches man vorher mit 50 ccm des Extraktionsmittels (Chloroform, Äther, Petroleumäther) beschickt hat, dann bringt man in den Extraktionszylinder so viel von derselben Flüssigkeit, bis sie durch den Heber abfließt, verbindet A mit einem Rückflußkühler und erwärmt das Kölbchen auf dem Wasserbade. Die Dämpfe der im Kölbchen be-

findlichen Flüssigkeit gelangen durch B nach A und auch zum Teil noch in den Kühler, wo sie kondensiert werden. Die Flüssigkeit sammelt sich in A an, durchdringt die Substanz und erreicht endlich den Stand b, worauf sie abgehebert und A völlig entleert wird, ein Vorgang, der sich je nach der Stärke des Erwärmens etwa 20 bis 30 mal wiederholt. Filter, auf welchen sich zu extrahierende Niederschläge befinden, werden einfach zusammengebogen und in den Apparat gebracht.

Den wichtigsten Teil der Analyse bildet die Untersuchung des von Wasser und Nichtfetten befreiten Fettes. In den meisten Fällen bestehen die Beimengungen nur aus Wasser und festen Substanzen, sodaß ein Trocknen und Filtrieren der Fettsubstanz ausreicht.

Physikalische Methoden. Von physikalischen Eigenschaften hat man die Kohäsion, den Grad der Dickflüssigkeit, das spezifische Gewicht, den Schmelz- und Erstarrungspunkt, die Löslichkeit in Eisessig und das elektrische Leitungsvermögen zu verwerten gesucht.

Unter Kohäsionserscheinungen versteht man in diesem Falle die verschiedenen Formen, welche ein Tropfen Öl annimmt, wenn er auf eine Glasplatte oder den flachen, ebenen Boden eines Porzellantellers gefallen ist. Tomlisson und nach ihm Hallwachs[1]) haben diese Gestaltungen zum Gegenstand besonderer Beobachtungen gemacht und gefunden, daß gewisse Ölarten, selbst Mischungen, bestimmte Formen annehmen, indem ihre Teilchen sich mehr zusammenhalten oder am Rande ausbreiten.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Öle bei gewöhnlicher Temperatur durch eine gewisse Dickflüssigkeit ausgezeichnet sind. Als Maß dieser Dickflüssigkeit kann die Zeit dienen, welche gleiche Mengen Öl bedürfen, um aus einer Öffnung von bekannter Weite bei gleicher Temperatur auszufließen.

Wichtiger für die Ölprüfung ist die Bestimmung des spezifischen Gewichts. Für den Handel mit Ölen hat man besondere Aräometer, sogen. Ölwagen oder Oleometer konstruiert, welche eine sehr große zylindrische Spindel und ein sehr langes Rohr besitzen. Die gebräuchlichsten Instrumente sind das Lefèbresche Oleometer, die Fischersche Ölwage und das Brixsche Aräometer für leichtere Flüssigkeiten. Das Oleometer von Lefèbre hat eine Skala, auf welcher die spezifischen Gewichte der verschiedenen im Handel vorkommenden Öle angegeben sind. Da es nicht gut ausführbar ist, 4 Ziffern nebeneinander auf die Skala zu bringen, so wird die erste und die letzte fortgelassen, und

[1]) Dingl. pol. Journ. 174, S. 232.

nur die beiden mittleren werden beibehalten, was auch weiter keinen Nachteil hat, seitdem man sich im Handel darüber verständigte. So müßte z. B. vor den Ziffern 1 bis 40 eine 9 stehen, um das spezifische Gewicht eines Öles auszudrücken. So steht an der Stelle des Rüböls die Zahl 15, man muß aber lesen 0,915 spezif. Gew. Links von der Skala, gegenüber den Zahlen des spezifischen Gewichts, stehen die Namen der verschiedenen Öle. Um das Ablesen zu erleichtern, werden die Stellen derselben durch eine Farbe bezeichnet, welche der, die jede Sorte bei der Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure annimmt, möglichst gleichkommt. Diese Farben lassen die Stelle, bis zu welcher das Instrument in das Öl eindringt, wenn es in die Öle getaucht wird, deutlicher hervortreten, sodaß man nicht nötig hat, das Oleometer herauszunehmen, um das spezifische Gewicht des Öles abzulesen. Das Aräometer von Lefèbre ist bei 15° C. graduiert, weshalb es auch Kälteoleometer heißt. Da das spezifische Gewicht der fetten Öle mit der Temperatur sehr stark schwankt, und zwar stärker als bei andern Flüssigkeiten, so müssen also die Proben bei derselben Temperatur vorgenommen werden. Stellt man die Proben mit dem Oleometer bei einer andern Temperatur an als 15° C., so beträgt der Unterschied im spezif. Gew. 0,001 mehr oder weniger für jede 1,5° unter oder über dieser Normaltemperatur, folglich 0,002 für jede 3°, 0,004 für jede 6° usw. So muß man bei 18° C. zu dem gefundenen spezifischen Gewicht 2 Tausendstel addieren, bei 12° 2 Tausendstel davon abziehen usw.

Obgleich die Ölwagen bei der Prüfung der Öle auf ihre Reinheit häufig ganz gute Dienste leisten können, so darf man doch nicht glauben, daß man sich mit unbedingter Sicherheit auf ihre Angaben verlassen kann. Die Unterschiede in den spezifischen Gewichten der Öle sind sehr gering, und genaue Versuche haben erwiesen, daß die Schwankungen des spezifischen Gewichts einer und derselben Ölgattung je nach Alter, Bereitungsart usw. oft ebenso groß sind, wie die Unterschiede zwischen einem Öle und einem andern, das als Verfälschungsmittel dient; dazu kommt noch, daß es ziemlich schwierig ist, trotz genauer Instrumente, mit so dickflüssigen Substanzen, wie die Öle sind, genaue aräometrische Messungen vorzunehmen. Laurot hat deshalb 1841 eine Ölwage konstruiert, mit der er die Öle bei einer Temperatur von 100° C. prüft. Doch auch mit solchen Mitteln ist wenig geholfen, zumal Scharling nachgewiesen hat, daß sich nicht alle Öle durch die Wärme gleichmäßig ausdehnen. Bestimmungen des spezifischen Gewichts sind deshalb nur als ein auf einzelne Fälle beschränktes und durchschnittlich

nicht zuverlässiges Mittel zur Erkennung der fetten Öle anzusehen. Das spezifische Gewicht kann jedoch als brauchbares Unterscheidungsmerkmal dienen, wenn es sich darum handelt, ob zwei Öle identisch oder verschieden sind. Man färbt nach Donny[1]) die eine der beiden Proben mit Alkannin etwas rot und läßt von ihr einen Tropfen langsam in die andere fallen. Der erstere wird schweben oder auf der Oberfläche schwimmen oder untersinken; nur im ersteren Falle darf angenommen werden, daß die Öle identisch sind. Die Ölwagen geben meist direkt das spezifische Gewicht an, oder sie haben eine besondere Teilung nach Graden. Wir lassen hier noch eine von Benedikt[2]) zusammengestellte Tabelle folgen, welche die gebräuchlichsten Ölwagen untereinander und die Umrechnung der von ihnen abgelesenen Grade in das spezifische Gewicht ermöglicht.

In der Tabelle bezeichnet n die abgelesenen Grade, s das spezifische Gewicht.

Aräometer von	Temperatur	Flüssigkeit schwerer als Wasser	Flüssigkeit leichter als Wasser
Balling	17,5° C.	$s = \frac{200}{200 - n}$	$s = \frac{200}{200 + n}$
Baumé[3])	12,5° C.	$s = \frac{144}{144 - n}$	$s = \frac{144}{144 + n}$
Baumé	15° C.	$s = \frac{144,3}{144,3 - n}$	$s = \frac{144,3}{144,3 + n}$
Baumé	17,5° C.	$s = \frac{146,78}{146,78 - n}$	$s = \frac{146,78}{146,78 + n}$
Beck	12,5° C.	$s = \frac{170}{170 - n}$	$s = \frac{170}{170 + n}$
Brix	12,5° R. 15.625° C.	$s = \frac{400}{400 - n}$	$s = \frac{400}{400 + n}$
Cartier	12,5° C.		$s = \frac{136,8}{136,8 + n}$
Fischer	12,5° R. 15,625° C.	$s = \frac{400}{400 - n}$	$s = \frac{400}{400 + n}$
Gay-Lussac	4° C.	$s = \frac{100}{n}$	$s = \frac{100}{n}$
G. G. Greiner	12,5° R. 15,625° C.	$s = \frac{400}{400 - n}$	$s = \frac{400}{400 + n}$
Stoppani	12,5° R. 15,625° C.	$s = \frac{166}{166 - n}$	$s = \frac{166}{166 + n}$

[1]) Dingl. pol. Journ. 174, S. 78.

[2]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 111.

[3]) Man achte darauf, welche Normaltemperatur auf dem Aräometer angegeben ist, und wähle danach eine der drei gegebenen Formeln aus.

Zur Bestimmung des **Schmelzpunktes** sind verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht; die wichtigsten sind folgende: 1. Man saugt das geschmolzene Fett in Haarröhrchen auf, läßt es wieder erstarren und stellt die Röhrchen in ein Gefäß mit Wasser. Man erwärmt langsam und beobachtet an einem in das Wasser getauchten Thermometer die Temperatur, bei welcher das Fett durchsichtig wird. 2. Man überzieht die Kugel eines Thermometers mit dem Fett, taucht das Thermometer in Wasser, welches man langsam erwärmt und beobachtet die Temperatur, bei welcher das Fett sich ablöst. Dies Verfahren rührt von Pohl[1]) her. 3. Man bringt nach Bouis[2]) das verflüssigte Fett in enge, an beiden Seiten offene Glasröhren, welche nach dem Erstarren des Fettes unter Wasser gebracht und solange erwärmt werden, bis das wieder flüssig gewordene Fett durch das in die untere enge Öffnung eintretende Wasser bis auf das Niveau der umgebenden Wasserschicht heraufgedrückt wird. Bei allen drei Methoden muß man die Röhrchen resp. das Thermometer mit dem wieder erstarrten Fett erst ein oder, bei ganz weichen Fetten, zwei Tage lang beiseite legen, bevor sie zum Versuche benutzt werden, da die Fette, namentlich die weichen, nach dem Schmelzen nur sehr langsam wieder ihre natürliche Festigkeit annehmen.

Bei der erstgenannten Methode wird also ein gewisser Grad der Durchsichtigkeit, bei den beiden andern eine gewisse Beweglichkeit der Fettteilchen als Schmelzpunkt angesehen. Daß dies nicht immer richtig ist, daß also die angewandten Methoden durchaus nicht korrekt sind, zeigt die außerordentliche Verschiedenheit in den Schmelzpunkten, die man für einzelne Fette verzeichnet findet. So schwanken, um ein Beispiel anzuführen, die Angaben für die Schmelzpunkte des Rindertalges zwischen 37.° und 59,6° C. Wenn kleine Differenzen auch auf die natürliche Veränderlichkeit der Fette als Ausscheidungen lebender Organismen zurückzuführen sind, so können sie doch nicht so bedeutend sein. Außerdem werden, wie Wimmel[3]) beobachtet hat, einzelne Fette erst ganz durchsichtig bei einer Temperatur, die einige oder mehrere Grade höher ist als diejenige, bei der sie vollständig dünnflüssig geworden sind. Dieses Verhalten zeigen z. B. Schweineschmalz, Rindertalg und Hammeltalg.[4])

[1]) Polyt. C. 1855, S. 165.
[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. **44**, S. 152.
[3]) Pogg. Ann. **133**, S. 121.
[4]) Pogg. Ann. **140**, S. 420.

Nimmt man bei dem Verfahren von Bouis Kapillarröhrchen, so wird das Fett in denselben bei um so höherer Temperatur aufsteigen, je enger das Rohr ist. Aber auch bei Anwendung weiterer Röhrchen erhält man von einander abweichende Resultate, je nachdem man das Rohr mehr oder weniger tief in das Wasser eintaucht und je nachdem die Temperatur des Wassers schneller oder langsamer steigt. Nach Fr. Rüdorff[1]), welcher das Verfahren eingehend geprüft hat, ergeben sich auf diese Weise Differenzen von ganzen Graden. Die besten Resultate ergibt nach den Beobachtungen des eben genannten Chemikers noch das Verfahren von Pohl; doch ist dabei nicht gleichgiltig, wie dick die Fettschicht ist, mit welcher das Thermometer überzogen wird. Rüdorff wandte sie über 3 mm stark an. Eine Vereinbarung über eine genaue Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette wäre sehr wünschenswert; so lange dies nicht der Fall ist, kommt diesen Bestimmungen nur ein beschränkter Wert zu.

Der Schmelzpunkt der Fettsäuren, die aus einem Fette oder Öle abgeschieden werden, ist mit weit geringerer Unsicherheit behaftet. Es ist daher vorzuziehen, bei Untersuchung von Fetten den Schmelzpunkt der abgeschiedenen Fettsäuren zu bestimmen.

Will man den Erstarrungspunkt eines Fettes bestimmen, so muß man es bei möglichst niedriger Temperatur schmelzen, sodaß noch Teilchen ungeschmolzenen Fettes in der bereits flüssigen Masse schwimmen, und dann unter beständigem Umschütteln erstarren lassen. Notiert man dabei den Gang des eingetauchten Thermometers von Minute zu Minute, so zeigt sich, daß bei einigen Fetten die Temperatur bis zu einem gewissen Grade sinkt, dann eine zeitlang konstant bleibt und von da an weiter sinkt. Während der Zeit dieser konstanten Temperatur erstarrt das Fett, sie ist also als Erstarrungspunkt anzusehen. Bei andern Fetten sinkt die Temperatur bis zu einem gewissen Grade, während sie mehr und mehr erstarren, steigt dann aber um mehrere Grade, wobei die Fette ganz fest werden. Bei einigen dieser Fette ist das Maximum, auf welches die Temperatur steigt, konstant, sie ist also als Erstarrungspunkt zu betrachten; andere Fette zeigen diese Konstanz nicht, es ist also nicht möglich, bei ihnen den Erstarrungspunkt genau zu ermitteln. Es ist deshalb vorzuziehen, ebenso wie bei der Schmelzpunktbestimmung, zur Beurteilung eines Fettes den Erstarrungspunkt der daraus abgeschiedenen Fettsäuren zu bestimmen.

---

[1]) Pogg. Ann. 140, S. 420.

Die von Dalican hierzu vorgeschlagene Methode ist in England, Frankreich und den Vereinigten Staaten für die Untersuchung und Bewertung von Handelsfetten adoptiert worden. Sie ist unter dem Namen „Titer-test“ bekannt und gibt nach Lewkowitsch zuverlässige Resultate, sobald die Bestimmung stets unter genau denselben Bedingungen ausgeführt wird. 100 g der Probe werden verseift, die abgeschiedenen Fettsäuren von Wasser befreit und schließlich durch ein trockenes Faltenfilter in eine Porzellanschale filtriert. Die Fettsäuren werden unter einem Exsiccator erstarren gelassen und über Nacht aufbewahrt. Am folgenden Tage wird die Fettsubstanz in einem Luftbade oder über freier Flamme vorsichtig geschmolzen und soviel davon in ein 16 cm langes und 3,5 cm weites Reagensglas gegossen, als notwendig ist, um das Rohr mehr als zur Hälfte zu füllen. Das Reagensglas wird in dem Halse einer 10 cm weiten und 13 cm hohen Flasche mittels eines Korkes befestigt und ein genaues, in $^1/_{10}$-Grad eingeteiltes Thermometer so in die Fettsäuren eingesenkt, daß die Thermometerkugel sich in der Mitte der Fettmasse befindet. Man läßt dann langsam erkalten; sobald man am Boden des Reagensglases einige Kristalle beobachtet, wird die Masse mit dem Thermometer umgerührt, unter Beobachtung der Vorsicht, daß die Gefäßwände nicht von dem Thermometer berührt werden, sodaß alle erstarrten Partikelchen, sowie sie entstehen, in die Masse gut verrührt werden. Die Fettsäuren werden dann durch ihre ganze Masse hindurch trübe. Jetzt wird die Temperatur genau beobachtet. Zweckmäßig ist es, die Temperatur innerhalb gewisser Zeiträume aufzuschreiben. Erst wird die Temperatur fallen, dann steigt sie plötzlich einige Zehntelgrade, erreicht ein Maximum und bleibt dabei kurze Zeit stehen, worauf sie wieder fällt. Das erreichte Maximum wird der „Titer“ oder Erstarrungspunkt genannt.

Das Verhalten der Fette und fetten Öle gegen Eisessig zu ihrer Prüfung zu verwenden, ist von E. Valenta[1]) empfohlen. Der genannte Chemiker hat durch Versuche festgestellt, daß die meisten Tier- und Pflanzenfette in Eisessig mehr oder wenig löslich sind, daß das Verhalten der einzelnen Öle in der bezeichneten Richtung jedoch ein derartig verschiedenes ist, daß es vorteilhaft erscheint, dasselbe zur Charakterisierung einzelner Fette zu verwenden. Valenta hat seine Versuche in der Weise durchgeführt, daß er in einem Proberöhrchen

[1]) Dingl. pol. Journ. 252, S. 296; Seifenfabrikant 1884, S. 296.

gleiche Teile Öl und Eisessig innig mischte und die Mischung den verschiedenen Temperaturen aussetzte. Hierbei lösten sich von den untersuchten Fetten: 1. vollkommen bei gewöhnlicher Temperatur (15 bis 20 ° C.): Olivenkernöl und Rizinusöl; 2. vollkommen oder fast vollkommen von 23 ° C. bis zur Siedetemperatur des Eisessigs: Palmöl, Lorbeeröl, Muskatbutter, Kokosöl, Palmkernöl, Illipeöl, Olivenöl, Kakaobutter, Sesamöl, Kürbiskernöl, Mandelöl, Baumwollsaatöl, Rüllöl, Erdnußöl, Aprikosenkernöl, Rindstalg, amerikanisches Knochenfett, Lebertran und Preßtalg; 3. unvollkommen bei Siedetemperatur des Eisessigs: Rüböl, Rapsöl, Hederichöl (Cruciferenöle).

Die Temperaturen, bei welchen die Trübung der Eisessiglösung beginnt, sind beträchtlichen Schwankungen unterworfen, die hauptsächlich von dem verschiedenen Gehalt an freien Fettsäuren herrühren. Trotzdem kann die Methode in Verbindung mit andern zur Erkennung der Öle wertvolle Dienste leisten. Die bezeichnete Fehlerquelle vermeidet man, wenn man nach Bach[1]) nicht die Löslichkeit der Öle, sondern ihrer Fettsäuren untersucht.

Das elektrische Leitungsvermögen zur Prüfung der Öle zu benutzen, hat schon vor längerer Zeit Rousseau versucht. Sein Verfahren gründet sich darauf, daß die fetten Öle, mit Ausnahme des Olivenöls, gute Elektrizitätsleiter sind. Er hat zu seinen Untersuchungen einen besonderen Apparat konstruiert, Diagometer genannt, der jedoch keine genügende Sicherheit gibt. In neuerer Zeit ist Rousseaus Idee von Palmieri[2]) wieder aufgenommen, doch schwerlich mit besserem Erfolg.

Chemische Methoden. Die chemischen Methoden, welche zur Untersuchung der Fette Anwendung finden, beruhen, soweit sie für die von uns vertretene Industrie von Interesse sind, 1. auf der Tatsache, daß die Ölsäure durch salpetrige Säure in feste Elaïdinsäure verwandelt wird, die Leinölsäure dagegen nicht, 2. auf der Temperaturerhöhung, welche die Öle mit konzentrierter Schwefelsäure zeigen, 3. auf der Tatsache, daß die verschiedenen Fette eine verschiedene Menge Kalihydrat und 4. eine verschiedene Menge Jod zu binden vermögen. Für andere Industrien kommen noch in Betracht die Bestimmung der in einem Fett enthaltenen flüssigen Fettsäuren (Reichert-Meißlsche

[1]) Chem.-Ztg., 7, S. 356.
[2]) Chem.-Ztg., 6, S. 1157.

Zahl), der darin enthaltenen unlöslichen Fettsäuren (Hehnersche Zahl), sowie der darin enthaltenen Oxyfettsäuren und Fettalkohole (Acetylzahl). Die sonst noch zur Unterscheidung der Fette in Anwendung gebrachten chemischen Reaktionen beziehen sich mehr auf unwesentliche Bestandteile, welche die letzteren bei ihrer Darstellung aus dem Pflanzen- oder Tierkörper, von dem sie abstammen, aufgenommen haben und zurückhalten.

Die Elaïdinprobe wird am einfachsten in der Weise ausgeführt, daß man einige Tropfen des zu untersuchenden Öles in einem Reagensglas auf etwas Wasser bringt und in dasselbe das bei Einwirkung von Salpetersäure auf Eisenfeilspäne sich entwickelnde Gas leitet. Es entsteht aus der Ölsäure der nicht trocknenden Öle eine starre Masse, während sich die trocknenden, je nach ihrer Menge, in Tropfen oder als flüssige Schichten auf der Oberfläche abscheiden. Die Farbe des hier gebildeten Elaïdins ist charakteristisch für verschiedene Öle; doch sollen auch hierbei Unsicherheiten vorkommen. Es mag dies seinen Grund darin haben, daß die trocknenden Öle von den nicht trocknenden umhüllt und nicht immer deutlich abgeschieden werden.

Die Temperaturerhöhung, welche sich bei Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf die fetten Öle ergibt, ist zuerst von Maumené (1852) zur Prüfung derselben auf ihre Reinheit empfohlen worden. Weitere Versuche sind von Fehling, Casselmann, Allen über diesen Gegenstand angestellt worden. Noch später hat Maumené [1]) in einer Abhandlung über die Fälschung der Öle diese Methode als die einzige bezeichnet, aus welcher man gültige Schlüsse ziehen darf. Wenn nun auch dieser Ansicht nicht beizustimmen ist und das Verfahren als für viele Fälle nicht ausreichend bezeichnet werden muß, so läßt sich doch nicht leugnen, daß es öfter als Erkennungsmittel dienen kann, z. B. um trocknende Öle von nicht trocknenden zu unterscheiden, indem sich erstere bei weitem stärker erhitzen, als letztere.

Das Verfahren wird in der Weise ausgeführt, daß man abgewogene Mengen Öl und Säure unter Umrühren mit einem Thermometer mischt und dabei das Maximum der Temperaturerhöhung beobachtet. Dieselbe Untersuchung hat man unter ganz gleichen Verhältnissen mit einem typischen Öl vorzunehmen und beide Resultate miteinander zu vergleichen.

[1]) Les corps gras 1879, S. 229.

Von großem Wert für Fettuntersuchungen ist die Ermittelung der „Verseifungszahl", d. h. die Bestimmung der Menge Kalihydrat in Milligramm, welche notwendig ist, um 1 g Fett vollständig zu verseifen. Das Verfahren ist zuerst von Köttstorfer angewandt, um Verfälschungen der Kuhbutter mit andern Fetten nachzuweisen. Er verseifte 1 bis 2 g filtriertes Butterfett in einem ca. 70 ccm fassenden hohen, bedeckten Becherglase mit 25 ccm alkoholischer Kalilauge von ungefähr 1/2 Normalstärke durch 15 Minuten langes Erwärmen im Wasserbade und titrierte mit 1/2 Normalsalzsäure unter Verwendung einer sehr verdünnten weingeistigen Lösung von Phenolphtaleïn als Indikator.

Nach E. Valenta[1]), welcher eine Anzahl Fette des Tier- und Pflanzenreichs nach Köttstorfers Methode untersucht hat, verfährt man dabei am zweckmäßigsten folgendermaßen: Das zu untersuchende Fett ist (wenn ein bei gewöhnlicher Temperatur festes vorliegt) zu schmelzen, in jedem Falle aber zu filtrieren. Hierauf werden 1 bis 2 g desselben in ein weithalsiges Kölbchen gebracht, welches während des nachfolgenden Erwärmens mittels eines Trichters, den man in den Hals des Kölbchens senkt, geschlossen wird.

Die alkoholische Kalilauge ändert sehr rasch ihren Titer; es ist daher angezeigt, ihn vor jeder neuen Versuchsreihe zu bestimmen. Dies geschieht, indem man 25 ccm mit Hilfe einer Pipette abmißt, 10 bis 15 Minuten auf dem Wasserbade erwärmt und sodann mit 1/2-Normal-Salzsäure titriert; als Indikator ist Phenolphtaleïn in alkoholischer Lösung zu empfehlen. Die Lauge wird hergestellt, indem man 28,05 g Ätzkali in 96prozent. Alkohol löst und die gesättigte kalte Lösung durch Zusatz von Alkohol auf 1 l bringt.

Behufs Ermittlung des Verseifungswertes wird die Kalilauge auf 15 ° C. gebracht; sodann werden 25 ccm in der gleichen Weise wie bei der Titerstellung abgemessen und der im Kölbchen befindlichen abgewogenen Menge Fett zugesetzt. Man erwärmt auf dem Wasserbade, welches nahe bei der Siedetemperatur zu erhalten ist, während 10 bis 15 Minuten, was in den meisten Fällen genügt; bei einigen Fetten muß jedoch diese Zeit bedeutend überschritten werden, während sie bei Kokosöl genau einzuhalten ist, wenn die Resultate brauchbar sein sollen. Es ist in letzterem Falle sogar dringend anzuraten, die Erwärmung nicht länger als 12 Minuten hindurch fortzusetzen. Die klare Seifenlösung wird mit Phenolphtaleïn versetzt und der Überschuß

[1]) Dingl. pol. Journ., 253, S. 281.

an Kali mit $^1/_2$-Normal-Salzsäure zurücktitriert, wobei das Ende der Reaktion durch die rein gelbe Flüssigkeit angezeigt wird.

Valenta teilt die Öle auf Grund der Ergebnisse seiner Untersuchungen in drei Gruppen: 1. mittlere Verseifungszahl 193,0: Aprikosenkernöl, Mandelöl, Bittermandelöl, Erdnußöl, Baumwollsaatöl, Olivenöl und Sesamöl; 2. mittlere Verseifungszahl 188,1: Kürbiskernöl, Olivenkernöl und Nüßöl; 3. mittlere Verseifungszahl 177,1: Rüböl, Rapsöl, Hederichöl und Rizinusöl.

Sehr wertvoll für die Untersuchung der Fette ist auch die von Baron Hübl[1]) empfohlene „Jodadditionsmethode". Die ungesättigten fetten Säuren können sich sowohl in freiem Zustande, als auch in Form ihrer Glyzeride mit Halogenen vereinigen, und zwar nimmt je 1 Molekül Ölsäure und ihrer Homologen, sowie auch der Rizinusölsäure 2 Atome, der Leinölsäure 4 Atome, der Linolensäure 6 Atome Chlor, Brom oder Jod auf.

Von den Haloïden wäre die Verwendung von Jod für den genannten Zweck aus zahlreichen Gründen unbedingt bequemer und passender als jene von Brom oder Chlor; Versuche zeigten jedoch bald, daß Jod bei gewöhnlicher Temperatur nur sehr träge auf Fette einwirkt, bei hoher Temperatur aber in seinen Wirkungen höchst ungleichmäßig und eine glatte Reaktion in oben angedeutetem Sinne unter diesen Umständen nicht herbeizuführen ist. Eine in jeder Beziehung zufriedenstellende Wirkung zeigt aber eine alkoholische Jodlösung bei Gegenwart von Quecksilberchlorid. Dieses Gemisch reagiert schon bei gewöhnlicher Temperatur auf die ungesättigten Fettsäuren unter Bildung von Chlor-Jodadditionsprodukten und läßt gleichzeitig anwesende gesättigte Säuren vollständig unverändert. Das Gemisch wirkt in gleicher Weise auf die freien Fettsäuren wie auf die Glyzeride, ein Umstand, welcher im Verein mit der leichten maßanalytischen Jodbestimmung diese Untersuchungsmethode zu einer äußerst einfachen gestaltet. Man hat daher zur Bestimmung der Jodmenge, welche ein Fett zu addieren vermag, eine abgewogene Probe mit einer gemessenen überschüssigen Menge einer alkoholischen Jodquecksilberchloridlösung von bekanntem Gehalte zu behandeln, nach Ablauf der Reaktion mit Wasser zu verdünnen und unter Zusatz von Jodkalium das im Überschuß vorhandene Jod maßanalytisch zu bestimmen. Es ist vom praktischen Standpunkt ganz gleich, ob nur Jod, oder ob Jod und

[1]) Dingl. pol. Journ., 253, S. 281.

Chlor und in welchem Verhältnis beide in die Verbindung eingetreten sind, da bei der maßanalytischen Bestimmung unter obigen Umständen beide Elemente gleichwertig sind. Versuche haben ergeben, daß, um die Wirkung des gesamten Jods auszunutzen, auf je 2 Atome desselben mindestens 1 Mol. Quecksilberchlorid nötig ist. Da die meisten Fette in Alkohol schwer löslich sind, so gibt man, um die Reaktion zu erleichtern, zweckmäßig einen Zusatz von Chloroform, welcher sich gegen die Jodlösung vollkommen indifferent verhält.

Die alkoholische Jodquecksilberchloridlösung besitzt die unangenehme Eigenschaft einer sehr geringen Beständigkeit. Offenbar wirkt das Jod unter diesen Bedingungen zwar sehr träge, aber doch auf den Alkohol ein. Infolge dieses Umstandes ist es nötig, mit jeder Versuchsreihe auch eine Titerstellung zu verbinden.

Zur Durchführung der Versuche sind erforderlich: Jod-Quecksilberchlorid, Natriumhyposulfitlösung, Chloroform, Jodkaliumlösung und Stärkelösung. Zur Herstellung der Quecksilberchloridlösung werden einerseits etwa 26 g Jod in 500 ccm, anderseits 30 g Quecksilberchlorid in der gleichen Menge 95prozentigen fuselfreien Alkohols gelöst, letztere Lösung, wenn nötig, filtriert und sodann beide Flüssigkeiten vereinigt. Wegen der anfangs stattfindenden raschen Änderung des Titers, welche wahrscheinlich durch fremde Stoffe im Alkohol bedingt wird, kann die Flüssigkeit erst nach 6 bis 12stündigem Stehen in Gebrauch genommen werden. Diese Lösung soll in der Folge der Einfachheit wegen als Jodlösung bezeichnet werden. — Für die Natriumhyposulfitlösung verwendet man zweckmäßig eine Lösung von etwa 24 g des Salzes in 1 l Wasser. Der Titer wird mit reinem sublimierten Jod bestimmt. Die Lösung ist als haltbar anzusehen, sobald es nicht auf äußerst genaue Bestimmungen ankommt, was hier durchaus nicht der Fall ist. — Das Chloroform muß vor seiner Verwendung auf Reinheit geprüft werden, wozu man etwa 10 ccm desselben mit 10 ccm der Jodlösung versetzt und nach 2 bis 3 Stunden sowohl die Jodmengen in dieser Flüssigkeit, als auch in 10 ccm der Vorratslösung maßanalytisch bestimmt. Erhält man in beiden Fällen vollkommen übereinstimmende Zahlen, so ist das Chloroform brauchbar. — Die Jodkaliumlösung ist eine wässerige Lösung im Verhältnis 1 : 10. — Die Stärkelösung ist ein frischer 1prozentiger Kleister.

Das Abwägen des Fettes geschieht am besten in einem kleineren leichten Glase. Man entleert das Fett nach dem Schmelzen, wenn

nötig, in eine 200 ccm fassende, mit Glasstopfen versehene Flasche und wägt das Gläschen nochmals samt dem noch anhaftenden Fette. Die Größe der Probe richtet sich nach der voraussichtlichen Jodabsorption. Man wählt von trocknenden Ölen 0,2 bis 0,3, von nicht trocknenden 0,3 bis 0,4, von festen Fetten 0,8 bis 1 g. Das Fett wird sodann in etwa 10 ccm Chloroform gelöst, worauf man 20 ccm Jodlösung zufließen läßt. Sollte die Flüssigkeit nach dem Umschwenken nicht vollkommen klar sein, so wird noch etwas Chloroform zugesetzt. Tritt binnen kurzer Zeit eine fast vollkommene Entfärbung der Flüssigkeit ein, so wäre dies ein Zeichen, daß keine genügende Menge Jod vorhanden ist. Man hat in diesem Falle noch mittels einer Pipette 5 oder 10 ccm Jodlösung zufließen zu lassen. Die Jodmenge muß so groß sein, daß die Flüssigkeit noch nach $1^1/_2$ bis 2 Stunden stark braun gefärbt erscheint. Nach der angegebenen Zeit ist die Reaktion beendet, und es wird nun die Menge des noch freien Jods bestimmt. Man versetzt daher das Reaktionsprodukt mit 10 bis 15 ccm Jodkaliumlösung, schwenkt um und verdünnt mit etwa 150 ccm Wasser. Ein Teil des Jods ist in der wässerigen Flüssigkeit, ein anderer im Chloroform, welcher sich beim Verdünnen abgeschieden und das jodierte Öl gelöst hat, enthalten. Man läßt jetzt aus einer in 0,1 ccm geteilten Bürette unter oftmaligem Umschwenken so lange Natronlösung zufließen, bis die wässerige Flüssigkeit, sowie die Chloroformschicht nur mehr schwach gefärbt erscheinen. Nun wird etwas Stärkekleister zugesetzt und die Operation durch vorsichtigen Natronzusatz und öfteres Schütteln bei geschlossener Flasche vollendet. Unmittelbar vor oder nach der Operation werden 10 oder 20 ccm der Jodlösung unter Zusatz von Jodkalium und Stärkekleister titriert. Die Unterschiede dieser beiden Bestimmungen geben bei Berücksichtigung des Titers der Natronlösung die vom Fett gebundene Jodmenge. Man gibt die gefundene Jodmenge zweckmäßig in Prozenten des Fettes an und bezeichnet diese Zahl der Einfachheit halber als „Jodzahl". Die Zahlen sind ganz konstant, wenn die Jodlösung in genügendem Überschusse vorhanden war; der Überschuß darf nach Benedikt nicht unter 30% der angewandten Jodmenge betragen. Das Resultat ist unabhängig von der Konzentration und einem Überschusse von Quecksilberchlorid, und muß auf 2 Atome Jod mindestens 1 Molekül Quecksilberchlorid vorhanden sein. Nach Hübl ist es gleichgültig, ob die Titrierung nach 2 oder 48stündigem Stehen vorgenommen wird; doch soll man der Sicherheit halber die Titration erst nach 4 bis 6 Stunden vornehmen.

Die sonstigen chemischen Reaktionen, welche man zur Prüfung der Fette in Anwendung gebracht hat, bestehen in Farbenerscheinungen, welche unter der Einwirkung gewisser Chemikalien auftreten. So hat Mailho die Beobachtung gemacht, daß das Öl aller Cruciferen, also Rüböl, Rapsöl, Leindotteröl, mit wässeriger Kali- oder Natronlauge in der Wärme behandelt, infolge des Gehalts irgend einer Schwefelverbindung Schwefelkalium oder Schwefelnatrium bildet, daß diese Bildung aber bei andern Ölen nicht stattfindet. Er kocht 25 bis 30 g des fraglichen Öles mit einer Lösung von 2 g reinem Natronhydrat in 20 g Wasser und filtriert dann durch ein vorher benetztes Filter. Ein Streifen Papier, der zuvor mit Bleizucker- oder Silberlösung befeuchtet worden, wird schwarz, wenn das Öl von einer Crucifere herrührt oder solches beigemischt enthält. Kocht man in einer Silberschale, so wird sie schwarz, auch wenn nur 1 % des Öles aus dem Öle einer kreuzblütigen Pflanze bestand. Bei diesem Verfahren kann aber leicht insofern eine Täuschung eintreten, als die mit Schwefelkohlenstoff extrahierten Öle meist ebenfalls nicht frei von Schwefelverbindungen sind und dann auch obige Reaktion geben. Ferner kommt es zuweilen vor, daß die Fässer, welche zum Transport der Öle dienen, mit schwefelhaltigen Laugen gespült sind und das Öl dann, obwohl rein, ebenfalls in angegebener Weise reagiert. Um diesen Irrtum zu vermeiden, genügt es, das Öl zuvor mit reinem Wasser zu waschen und dabei mit einem Silberspatel umzurühren; das in Wasser lösliche Schwefelkali schwärzt das Silber. Man setzt das Waschen fort, bis das Wasser keine Spur von Schwefel mehr enthält, sodann kann man in obiger Weise auf Cruciferenöl prüfen.

Als eine Modifikation des Mailhoschen Verfahrens ist das von Schneider[1]) anzusehen, der das Öl, welches auf Rübölgehalt untersucht werden soll, mit seinem doppelten Volumen Äther schüttelt, 20 bis 30 Tropfen einer gesättigten Lösung von Silbernitrat zusetzt und die Färbung des Öles beobachtet. Bei einem Gehalt an Rüböl wird es braun bis schwarz.

Für die verschiedenen flüssigen Fette haben sehr umfangreiche Zusammenstellungen chemischer Kennzeichen C. Calvert[2]) und Th. Chateau[3]) geliefert. Wir führen sie hier nicht auf, weil die Farbenreaktionen, welche sich unter dem Einfluß chemischer Agentien zeigen,

[1]) Dingl. pol. Journ. 161, S. 465.

[2]) Dingl. pol. Journ. 132 S. 282.

[3]) Th. Chateau. Die Fette, bearbeitet von Hugo Hartmann. Leipzig 1864.

durch die Art der Gewinnung und der Reinigung sowie das Alter der Öle leicht Änderungen erleiden und diese Reaktionen daher von ziemlich zweifelhaftem Werte sind.

Zum Verschneiden der fetten Öle dienen außer billigeren fetten Ölen hauptsächlich Harzöle und Mineralöle. Der sicherste Weg, diese in fetten Ölen nachzuweisen, ist die Verseifungsmethode, wie sie zuerst von Thompson empfohlen, d. h. Verseifung des zu untersuchenden Öls, Vermischen der gebildeten Seife mit Sand, Trocknen der Seife und Ausziehen mit Petroläther. Die anderweitig vorgeschlagene Methode, die flüssige Seife direkt mit Petroleumäther auszuschütteln und dann im Scheidetrichter den Petroläther von der Seifenlösung zu trennen, läßt viel zu wünschen übrig. Finkener[1]), der letztere Methode ebenfalls für unbrauchbar erklärt, sobald das Öl unter 10 % unverseifbares Öl enthält, nimmt alkoholische Natronlauge zum Verseifen, während Thompson alkoholische Kalilauge empfohlen hatte. F. wählt Natron, weil Kaliseife sich weniger leicht trocknen läßt als Natronseife, und verfährt dann folgendermaßen: 35 g Natrium hydricum purum, in 85 ccm Wasser gelöst, werden noch heiß in 730 g siedend heißen Alkohol eingegossen. 10 g Öl werden in einem 300 ccm fassenden Kolben mit 50 ccm der alkoholischen Natronlösung 15 Minuten auf einem Wasserbade gekocht und mit 5 g trockenem Natriumbikarbonat versetzt, um das überschüssig verwandte Natron in Karbonat überzuführen. Die Lösung gießt man in eine metallene Abdampfschale auf 200 g reinen trockenen Sand und erwärmt auf einem Wasserbade so lange unter Umrühren, bis der Geruch nach Alkohol vollständig verschwunden ist. Die noch warme Masse bringt man möglichst vollständig in einen Glaszylinder von 500 ccm mit Stöpsel, setzt nach dem Erkalten 300 ccm unter 100° C. siedenden Petroleumäther hinzu und schüttelt einige Zeit. Dann läßt man den Äther durch ein trockenes Filter in einen trockenen Kolben filtrieren und destilliert 150 ccm des Filtrats in einer Destillierblase. Den Rückstand in derselben bringt man mit wenig Petroleumäther auf ein kleines Uhrglas und trocknet auf einem Wasserbade bis zum Verschwinden des Petroleumgeruchs. Der Rückstand stammt aus 5 g Öl.

Untersucht man käufliche Öle auf die beschriebene Weise, so erhält man 0,5 bis 3 % unverseifbaren Rückstand, auch wenn kein Grund vorliegt, eine Verfälschung zu vermuten; man wird deshalb nur,

[1]) Mittl. aus den königl. techn. Versuchsanstalten Berlin, 1886, S. 13; Seifenfabrikant, 1886, S. 201.

wenn man mehr als 5 % Unverseifbares findet, einen absichtlichen Zusatz von Mineralöl annehmen können.

Ob der Rückstand aus Harzöl oder Mineralöl besteht, läßt sich erkennen, wenn man ihn mit einem Gemisch aus 10 Vol. Alkohol von 0,8182 spezifischem Gewicht bei 15,56° C. und 1 Vol. Chloroform behandelt. Die Harzöle lösen sich nach Finkeners[1]) Beobachtung bei 23° C. beim Schütteln mit dem 10fachen Vol. dieses Gemisches auf, die Mineralöle von höherem Siedepunkt noch nicht mit dem 100fachen Volumen. Demski und Morawski[2]) behandeln den öligen Rückstand mit Aceton. Löst er sich im gleichen Volumen Aceton, so liegt Harzöl oder ein mit wenig Mineralöl versetztes Harzöl vor; bleibt ein Teil ungelöst, so besteht die Probe aus Mineralöl oder aus mit wenig Harzöl versetztem Mineralöl.

Harz läßt sich in Fetten leicht durch seine Löslichkeit in Weingeist und in Sodalösung nachweisen. Erwärmt man die Fettprobe wiederholt mit 70prozentigem Alkohol, so geht das Harz in Lösung. Man schlägt das Harz durch Zusatz von Wasser nieder, vereinigt den Niederschlag durch Erwärmen, wenn nötig unter Zusatz von etwas Salzsäure, und kann ihn dann leicht an seinem Ansehen, Geruch usw. als Harz erkennen. — Barfoed erwärmt das Fett mit einer Sodalösung, die er bereitet, indem er 1 Teil Kristallsoda in 3 Teilen Wasser löst und 7 Teile 30prozentigen Alkohol (2 Vol. Alkohol von 93 % und 5 Vol. Wasser) hinzufügt. Das Harz geht in Lösung und wird durch Ansäuern und Erwärmen ausgeschieden.

Da die Fette des Handels alle mehr oder weniger freie Fettsäuren enthalten, so sind die eben angegebenen Methoden nicht zur quantitativen Bestimmung des Harzes anwendbar. Will man das Harz quantitativ bestimmen, so muß man das Fett zunächst verseifen und dann die Menge des Harzes in der Weise ermitteln, wie wir es später bei Bestimmung von Harz in Seifen beschreiben werden.

Ein Gehalt an freien Fettsäuren läßt sich in Ölen leicht nachweisen. Eine sehr einfache Methode rührt von Wiederhold[3]) her. Wird Kupferoxydul oder die kupferoxydulhaltige Asche der Kupferschmiede in einem weißen Gläschen mit dem zu prüfenden Öl übergossen, so färbt es sich, wenn es säurehaltig ist, grün, und zwar

[1]) Mittl. aus den königl. techn. Versuchsanstalten Berlin, 1885, S. 160; Seifenfabrikant, 1886, S. 129.
[2]) Dingl. pol. Journ. 258, S. 39; Seifenfabrikant, 1885, S. 259.
[3]) Dingl. pol. Journ. 217, S. 314.

zuerst in der dem Kupferoxydul zunächst liegenden Schicht. Der Eintritt der Reaktion wird durch mäßiges Erwärmen befördert. — Allaire[1]) schüttelt die Öle, um sie auf ihre Neutralität zu prüfen, mit einer Lösung von Natriumkarbonat in Wasser. Scheidet sich das Öl in glänzenden Kügelchen ab, so ist es neutral; trübt es sich dagegen und tritt teilweise Verseifung ein, so enthält es freie Fettsäuren.

Um den Fettsäuregehalt quantitativ zu bestimmen, löst Mayer[2]) 2 bis 3 g Fett in 20 ccm Äther, versetzt mit 10 ccm Alkohol und etwas Phenolphtaleïnlösung und läßt, je nach dem Säuregehalt, $^1/_{10}$- oder $^1/_1$-Normallauge bis zur Rotfärbung hinzufließen. Die wässerige Kalilauge hat vor der alkoholischen den Vorzug der Beständigkeit des Titers, welcher sich bei der alkoholischen Lösung fortwährend ändert und daher bei Beginn jeder Versuchsreihe neu gestellt werden muß; andererseits scheidet sich das Fett aus seiner alkoholischen Lösung bei Zusatz wässeriger Lauge leicht aus und muß dann durch Erwärmen auf dem Wasserbade wieder in Lösung gebracht werden. War die Lösung alkoholisch-ätherisch, so bilden sich zwei Schichten, und die Reaktion muß unter kräftigem Schütteln nach jedem neuen Zusatz von Lauge zu Ende geführt werden.

Die Menge Kalihydrat in Zehntelprozenten oder die Anzahl Milligramm Kalihydrat, welche erforderlich sind, um die in 1 g Fett erhaltenen freien Fettsäuren zu neutralisieren, bezeichnet man als Säurezahl. Sie bildet also ein Maß für den Gehalt des Fettes an freien Fettsäuren.

Wenn ein Fett oder Öl ausschließlich aus neutralen Glyzeriden besteht, so ist die Säurezahl selbstverständlich gleich Null. In diesem Falle zeigt die Verseifungszahl die Menge Kalihydrat an, welche erforderlich ist, die neutralen Ester zu verseifen, oder, mit anderen Worten, die Menge Kalihydrat, welche notwendig ist, um die gebundenen Fettsäuren zu neutralisieren. Wenn die Fette oder Öle freie Fettsäuren enthalten, also eine wirkliche Säurezahl besitzen, dann stellt ihre Verseifungszahl die Summe der Mengen Kalihydrat dar, die notwendig sind, um sowohl die freien Fettsäuren wie auch die an Glyzerin gebundenen zu neutralisieren. Die Differenz dieser beiden Mengen Kalihydrat wird als Ätherzahl oder Esterzahl bezeichnet. Man versteht also darunter die Anzahl Milligramm Kalihydrat, die zur Verseifung der neutralen Ester in 1 g Fett oder Öl erforderlich sind.

[1]) Octave Allaire, Notice sur les huiles neutres raffinées, p. 11.

[2]) Dingl. pol. Journ. 247, S. 305.

Seit Einführung der sogenannten Karbonatverseifung ist die **Bestimmung des Gehalts an Neutralfett in Fettsäure** für den Seifensieder von großer Bedeutung geworden. Kennen wir die Verseifungszahl des Fettes, aus dem die Fettsäure gewonnen ist, was möglich ist, wenn wir die Fettsäure selbst dargestellt haben, so finden wir den Gehalt an Neutralfett leicht durch Bestimmung der Verseifungszahl und der Säurezahl der Fettsäure. Ist die gefundene Verseifungszahl der Fettsäure $V = 202$, die Säurezahl $S = 162$, so entspricht die Differenz $V - S = 202 - 162 = 40$ dem in der Probe vorhandenen Neutralfette. Betrug die Verseifungszahl des verseiften Fettes 195, so ergibt sich die Proportion:

$$195 : 100 = 40 : x, \ x = 20{,}05.$$

Die Fettsäure enthält also 20,05 % Neutralfett und 100 — 20,05 = 79,95 % Fettsäure.

Kennt man die Verseifungszahl des verarbeiteten Fettes nicht, wie es ja bei gekauften Fettsäuren immer der Fall ist, so verfährt man in folgender Weise: Man übergießt einige Gramm der Probe mit heißem Alkohol, setzt Phenolphtaleïn hinzu und neutralisiert die Fettsäuren sorgfältig, indem man verdünnte Lauge aus einer Bürette zufließen läßt, bis die Flüssigkeit eben eine dauernde Rotfärbung annimmt. Man läßt die Flüssigkeit erkalten und verdünnt sie dann mit dem gleichen Volumen Wasser. Hierauf bringt man sie in einen Scheidetrichter und schüttelt sie mit Äther oder Petroleumäther aus. In der Ruhe bilden sich zwei Schichten, eine untere, die die wässerige Seifenlösung, und eine obere, die die ätherische Fettlösung enthält. Die untere Seifenlösung zieht man in einen zweiten Scheidetrichter ab und schüttelt sie mit frischem Äther aus. Die beiden ätherischen Lösungen werden vereinigt, mit einer kleinen Menge Wasser gewaschen, um sie von Spuren gelöster Seife zu befreien, und in einen gewogenen Kolben übergeführt. Der Äther wird auf dem Wasserbade verjagt und der Rückstand bei 100° C. getrocknet und gewogen.

Die Bestimmung der in einem Fett enthaltenen Glyzerinmenge erfolgt jetzt gewöhnlich rechnerisch aus der Verseifungszahl resp. Ätherzahl. Bei Verseifung eines Neutralfettes sind drei Moleküle Kalihydrat einem Molekül Glyzerin äquivalent. Es entsprechen also 168 g Kalihydrat 92 g Glyzerin oder 1 g Kalihyrat 0,5476 g Glyzerin. Man hat somit die Ätherzahl d, also die Differenz zwischen Verseifungszahl und Säurezahl zu bestimmen und hat dann $g = 0{,}5476\ d$.

Eine sonstige sehr gebräuchliche Methode das Glyerin zu bestimmen, besteht darin, daß man das Fett mit alkoholischer Kali- oder Natronlauge verseift, den Alkohol durch Eindampfen verjagt, die Seife in Wasser löst, verdünnte Schwefelsäure zusetzt und gelinde kocht, bis sich die Fettsäuren vollständig geklärt haben. Dann läßt man erkalten, filtriert die glyzerinhaltige Flüssigkeit von den erstarrten Fettsäuren ab, kocht die Fettsäuren noch einmal mit Wasser auf, läßt wieder erstarren und vereinigt die filtrierten Waschwässer mit dem ersten Filtrat. Letzteres wird mit kohlensaurem Natron genau neutralisiert und im Wasserbade zur Trockne verdampft. Den aus schwefelsaurem Natron und Glyzerin bestehenden Rückstand behandelt man mit Alkohol, welcher das schwefelsaure Natron ungelöst läßt. Die filtrierte alkoholische Lösung wird verdunstet, der Rückstand nochmals mit Alkohol behandelt und die abermals filtrierte Lösung in einem Platinschälchen auf einem Wasserbade verdunstet.

Wegen der Flüchtigkeit des Glyzerins bei 100 ° C. gibt das vorstehende Verfahren stets zu niedrige Zahlen. Das zuverlässigste und für alle Fälle anwendbare Verfahren ist die Glyzerinbestimmung durch Oxydation mit Permanganat. 1 Molekül Glyzerin liefert quantitativ genau je 1 Molekül Oxalsäure und Kohlensäure, wenn man Glyzerin in stark alkalischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit Permanganat oxydiert:

$$C_3H_8O_3 + 3O_2 = C_2H_2O_4 + CO_2 + 3H_2O.$$

Darauf begründet sich die Glyzerinbestimmung von **Benedikt** und **Zsigmondy**[1]), deren Prinzip zuerst von **Fox** angegeben wurde.

Das Fett wird mit Kalihydrat und ganz reinem Methylalkohol verseift, der Alkohol durch Abdampfen verjagt, der Rückstand in heißem Wasser gelöst und die Seife mit verdünnter Salzsäure zersetzt. Hierauf erwärmt man, bis sich die Fettsäuren klar abgeschieden haben. Bei flüssigen Fetten setzt man zweckmäßig etwas hartes Paraffin hinzu, um die obenauf schwimmenden Fettsäuren bei dem nun folgenden Abkühlen, welches durch Einstellen der Schale in kaltes Wasser bewirkt wird, zum Erstarren zu bringen. Man filtriert in einen geräumigen Kolben, wäscht gut nach, neutralisiert mit Kalilauge und setzt noch 10 g Ätzkali hinzu. Dann läßt man bei gewöhnlicher Temperatur soviel einer circa 5prozentigen Permanganatlösung zu-

[1]) Seifenfabrikant, 1885, S. 365.

fließen, bis die Flüssigkeit nicht mehr grün, sondern blau oder schwärzlich gefärbt ist. Statt dessen kann man auch fein gepulvertes Permanganat eintragen. Sodann erhitzt man zum Kochen, wobei Manganhyperoxyd ausfällt und die Flüssigkeit rot wird, und setzt soviel wässerige schweflige Säure hinzu, als zur vollständigen Entfärbung notwendig ist. Man filtriert durch ein glattes Filter von solcher Größe, daß es mindestens die Hälfte der ganzen Flüssigkeit auf einmal aufnehmen kann, und wäscht mit siedendem Wasser sehr gut aus. Die letzten Waschwässer sind häufig durch etwas Manganhyperoxyd getrübt; diese Trübung verschwindet aber bei dem nun folgenden Ansäuren mit Essigsäure, indem die dadurch frei werdende schweflige Säure zur Wirkung gelangt. Man erhitzt bis nahe zum Sieden und fällt mit Chlorkalzium oder essigsaurem Kalk. Der Niederschlag enthält außer oxalsaurem Kalk stets noch Kieselsäure und häufig auch Gips. Man darf ihn deshalb nach dem Glühen nicht als reinen kohlensauren Kalk bezw. als Kalziumoxyd ansprechen, sondern nimmt die Bestimmung des darin enthaltenen oxalsauren Kalkes am besten mittels Titration, entweder mit Permanganat in saurer Lösung oder nach dem Glühen alkalimetrisch vor. Schlägt man den letzteren Weg ein, so löst man den geglühten Niederschlag in ca. $^1/_2$-Normal-Salzsäure und titriert unter Zusatz von Dimethylanilinorange als Indikator mit ca. $^1/_2$-Normal-Natronlauge zurück. Der Titer der Salzsäure ist meist auf kohlensaures Natron gestellt; 106 Teile kohlensaures Natron entsprechen 92 Teilen Glyzerin.

Zu diesem Verfahren ist noch folgendes zu bemerken: Man verwendet zur Verseifung der Fette Methyl- und nicht Äthylalkohol, weil der letztere bei gewissen Konzentrationen und einem bestimmten Alkaligehalte der Lösung durch Permanganat in Oxalsäure übergeführt wird. Es entstehen dadurch Fehler, die umso größer sind, je mehr Alkohol die Seife beim Eintrocknen zurückgehalten hat. Bei wiederholtem Eindampfen unter Erneuerung des Wassers, um die letzten Reste des Alkohols zu vertreiben, würde auch ein Teil des Glyzerins verloren gehen.

Die Flüssigkeit, welche zur Verarbeitung gelangt, enthält außer dem Glyzerin noch alle löslichen Fettsäuren, die in dem Fette enthalten waren. Diese Säuren geben aber bei der Oxydation mit Permanganat nach der oben gegebenen Vorschrift weder Oxalsäure, noch eine andere durch Kalk in essigsaurer Lösung fällbare Säure, so daß ihre Gegenwart die Glyzerinbestimmung nicht beeinflußt.

Ob ein durch Extraktion gewonnenes Öl frei von Schwefelkohlenstoff ist, kann man nach O. Braun[1]) sehr leicht erkennen, indem man in einem Becherglase unter ca. 60 g Öl 30 g Lauge von 40 ° B. rührt und die entstandene Seife eine Stunde an einen warmen Ort stellt. Ist das Öl schlecht gereinigt, so ist die Seife dunkelgrün und stinkend, mit der Zeit aber — nach Wochen oder Monaten — schwindet der üble Geruch, und die Seife erscheint dann äußerlich tadellos.

Die in der Seifenfabrikation angewandten Fette, fetten Öle, Fettsäuren und Harz.

Nachdem wir in den vorhergehenden Abschnitten die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Fette eingehend erörtert und die wichtigsten Methoden zu ihrer Prüfung angegeben haben, wollen wir nunmehr dazu übergehen, die bei der Seifenfabrikation Verwendung findenden Fette und fetten Öle zu besprechen.

Man unterscheidet die Fette gewöhnlich nach ihrer Abstammung als Pflanzenfette und Tierfette; wir wollen zunächst mit der Beschreibung der dem Tierreich entstammenden Fette und Öle beginnen.

Tierfette.

Von Fetten und Ölen tierischen Ursprungs finden in der Seifenfabrikation Verwendung: der Talg, das Schweinefett, das Pferdefett, das Knochenfett, das Wollfett, der sogenannte Waltalg oder Fischtalg und der Tran.

Talg. Mit dem Namen „Talg" bezeichnet man die Fettmassen, welche sich bei den Wiederkäuern, namentlich den gemästeten, in reichlicher Menge in der Bauchhöhle, im Netz, in der Umgebung der Nieren usw. finden. Man unterscheidet im Handel Rindstalg oder Ochsentalg von Ochsen, Kühen und Kälbern und Hammeltalg oder Schöpsentalg von Hammeln, Schafen und Ziegen. Die genannten Talgarten kommen in allen wesentlichen Eigenschaften ziemlich miteinander überein; der Hammeltalg hat aber in reinem Zustande vor dem Rindertalg den Vorzug größerer Weiße und Härte,

[1]) Seifenfabrikant, 1882, S. 6.

dagegen den Nachteil, daß er schneller ranzig wird, was ihn zur Verwendung für feine Toiletteseifen unbrauchbar macht. Übrigens ist die Härte des Fettes von derselben Tiergattung nicht immer gleich; es hängt dies von der Rasse, dem Alter und besonders von der Nahrung des Tieres ab. Am härtesten ist das Fett von Tieren, welche mit gewachsenem, trockenem Futter genährt werden, am wenigsten fest bei Fütterung mit Branntweinschlempe. Auch an den verschiedenen Körperteilen eines Tieres zeigt das Fett nicht dieselbe Härte und dementsprechend nicht dieselbe Zusammensetzung. In dieser Beziehung sind von Leopold Mayer, dem Chemiker der Apollokerzenfabrik in Wien, Untersuchungen angestellt, und zwar untersuchte er das Fett eines dreijährigen ungarischen Ochsen nach den verschiedenen Körperstellen, wie sie in der Praxis unterschieden werden. Seine Untersuchung bezieht sich auf das Eingeweidefett (Bandelfett), Lungenfett, Netzfett, Herzfett, Stichfett (Fett der Halsteile) und Taschenfett (Fett der Genitalgegend). Aus den Untersuchungen von Mayer, sowie auch aus früheren, die E. Schulze und A. Reinecke angestellt haben, geht hervor, daß die Mengen von Oleïn, Palmitin und Stearin in dem Fette eines Tieres von verschiedenen Körperstellen relativ in ein und demselben Verhältnis stehen, daß z. B. das sogenannte Taschenfett als das weichste, d. h. oleïnreichste angesehen werden muß und daß das Eingeweidefett zu den relativ stearin- und palmitinreichsten zählt.

Der rohe Talg, wie er von den Fleischern an die Talgschmelzereien geliefert wird, ist im Zellgewebe eingeschlossen und noch durch Haut- und Blutteile in größerer oder geringerer Menge verunreinigt. Man sortiert ihn jetzt häufig in den Rohkern und den Rohausschnitt. Der Rohkern enthält die größeren, zusammenhängenden Fettmassen: das Eingeweidefett, Herzfett, Lungenfett, Stichfett, Taschenfett und Netzfett. Zum Rohausschnitt kommen die stark mit Blut und Hautteilen durchsetzten Abfälle, das Fett von den Beinen usw. Wird der Talg einige Tage aufbewahrt, wie das bei den Fleischern meist geschieht, so gehen besonders die Blut- und Fleischteile in stinkende Fäulnis über.

Um das Fett von den häutigen Teilen zu scheiden, pflegt man den Rohtalg zunächst mechanisch zu zerkleinern und dann auszuschmelzen. Letzteres hat den Zweck, die Zellen zu zerstören, die Fettkügelchen zu schmelzen und so zu einer Masse zu vereinigen. Dies geschieht auf zweierlei Weise: entweder wird der Rohtalg nur gröblich

zerschnitten der Wärme ausgesetzt und der Wirkung der letzteren allein überlassen, die häutigen Umhüllungen zu öffnen — dies ist die trockene Schmelze —, oder der Talg wird mit verdünnten Säuren oder Alkalien, welche die Zellsubstanz lösen, gekocht — dies ist die nasse Schmelze. Sie wird jetzt vielfach auch in der Weise ausgeführt, daß man den Rohkern in zugedeckte, mit Blei ausgeschlagene Gefäße bringt, die mit Dampfschlange, Auslaßhahn, Falltür für das Einbringen des Fettes und einem weiten Ablaßrohr versehen sind; letzteres führt die unangenehm riechenden Dämpfe in den Schornstein oder unter den Dampfkesselrost ab. Auf den Rohkern läßt man heißes Wasser und erhitzt mit Dampf. Letzterer wird, nachdem er längere Zeit eingewirkt hat, abgesperrt, worauf das geschmolzene, klare Fett an die Oberfläche steigt. Dieses wird zum Gebrauch oder behufs weiterer Reinigung in ein anderes Gefäß abgezogen. Das Zellgewebe, das noch beträchtliche Mengen Fett einschließt, wird nach Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure nochmals mit Dampf aufgekocht. Die Zellmembranen werden durch die Säure etwas angegriffen und geben das eingeschlossene Fett leichter ab. Hierbei gewinnt man einen in Farbe und Geruch geringwertigen Talg; die Menge der freien Fettsäuren wird jedoch nach Lewkowitsch[1]) nicht vergrößert, da verdünnte Schwefelsäure nicht imstande sei, das Fett zu verseifen. Wir sind von der Richtigkeit dieser Ansicht nicht überzeugt. Sie mag richtig sein, wenn es sich um Behandlung reiner Neutralfette mit verdünnter Schwefelsäure handelt; etwas anderes dürfte es aber sein, wenn das Rohfett, das stets etwas freie Fettsäure enthält, längere Zeit in der Wärme der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure ausgesetzt wird. Wir glauben doch, daß da eine weitere Zersetzung des Fettes eintritt; denn wie erklärt sich sonst die Tatsache, daß sich mit verdünnter Schwefelsäure ausgeschmolzener und sorgfältig ausgewaschener Talg bei der Verseifung anders zeigt als ohne Zusatz von Säure gewonnener?

Die Trockenschmelze ist das ältere Verfahren. Das Fett wird zuerst zerhackt und dann in kupferne oder eiserne Kessel gebracht, die auf freiem Feuer stehen. Zuweilen gibt man einige Prozente vom Gewichte des Fettes Wasser zu, was namentlich dann zweckmäßig ist, wenn das Fett im Sommer längere Zeit trocken gelegen und von seiner natürlichen Feuchtigkeit durch Verdunstung verloren hat. Unter

[1]) Chem. Technologie, Bd. II, S. 16.

allmählichem Steigen der Temperatur im Kessel fließt das Fett aus den Zellen; man läßt es einige Zeit (1 bis $1^1/_2$ Stunden lang) kochen (d. h. das Wasser desselben nimmt Dampfgestalt an und entweicht). Das Gemisch von Wasser und Fettbläschen gibt der Flüssigkeit ein milchiges Ansehen; sobald aber die größte Menge des Wassers verdampft ist, erscheint das Fett klar. Während der ganzen Zeit des Schmelzens und Kochens hat der Arbeiter mit einem etwa zwei Fuß über den Kessel herausragenden Rührscheit, das er an dem oben zu diesem Behufe mit Eisen armierten Kesselrand anlegt und gegen sich zieht, Fett und Grieben in immerwährender Bewegung zu erhalten, damit nichts am heißen Rande und Boden des Kessels anbrennt. Um das geschmolzene Fett von den Grieben zu trennen, hängt der Arbeiter ein starkes Kupfersieb in den Kessel und drückt mit dessen Boden die Grieben nieder, während das Fett durch die kleinen Sieblöcher eindringt. Mit einer Schöpfkelle hebt er das Fett aus dem Siebe heraus und gießt es durch ein leinenes Koliertuch in einen neben dem Schmelzkessel stehenden zweiten Kessel. So wird fortgefahren, so lange die Grieben noch etwas abgeben. Die Heizung wird während der ganzen Zeit in mäßigem Verhältnis fortgesetzt, bis die Grieben etwas hart geworden sind. Dann werden sie in einen Preßsack gegeben und unter einer starken Presse möglichst langsam ausgepreßt. Enthalten sie noch Feuchtigkeit und sind sie aus diesem Grunde noch zähe, so zersprengen sie leicht die Preßsäcke. Das Fett, welches von den Grieben abgepreßt ist, läßt sich, wenn das Pressen sorgfältig geschah, ohne Nachteil mit dem freiwillig ausgeflossenen vereinigen; häufig wird es, weil es etwas gelblich von Farbe ist, als Fett zweiter Qualität abgesondert.

Die rückständigen Grieben sind, wenn frisches Fett richtig behandelt worden, fast geruchlos und hart, gehen aber in heißem Wasser stark auf. Sie enthalten außer der Tierfaser und Blut immer etwas Fett. Den Fettgehalt solcher Grieben, die aus sehr sorgfältiger Schmelzung und Pressung hervorgegangen sind, fand Bolley[1]) zu 10%; doch sollen dieselben oft bis zu 20% enthalten. Sie sind ein gutes Viehfutter.

Die Trockenschmelze hat sich trotz mancher damit verbundenen Unbequemlichkeiten noch immer, wenigstens im Kleingewerbe, in einiger Ausdehnung erhalten. Ihre Vorteile bestehen in der Brauch-

[1]) Das Beleuchtungswesen. Braunschweig 1862, S. 18.

barkeit der Grieben als Viehfutter, in der Ökonomie an Brennmaterial und in der Einfachheit sowohl der Einrichtungen als der Arbeit. Unter die Nachteile ist zu zählen die geringe Ausbeute im Vergleich zur nassen Schmelze, ferner der Umstand, daß es unmöglich ist, eine gleiche Temperatur durch die ganze Schmelze wirken zu lassen (die Temperatur ist am Boden meist zum Nachteil der Farbe und der Beschaffenheit des Talgs zu hoch), und vor allem der unerträgliche Gestank, der sich dabei entwickelt, die Nachbarschaft verpestet und zu polizeilichen Verfolgungen Anlaß bietet. Wenn es sich um das Ausschmelzen von reinem, frischem Talg handelt, so ist der Geruch allerdings nicht bedeutend; da aber der Rohtalg meist schon längere Zeit gelegen hat, so daß Blut und Fleisch, mit denen er verunreinigt ist, bereits in Fäulnis übergegangen sind, so entwickelt sich ein sehr bedeutender Geruch, und ist deshalb die einfache Methode des trockenen Schmelzens vom hygienischen Standpunkte aus entschieden zu verdammen.

Da beim Ausschmelzen mit Dampf der Geruch weit leichter zu beseitigen ist, als beim Schmelzen über freiem Feuer, so hat man darauf sein Augenmerk gerichtet; doch reicht die bloße Anwendung einfach gespannter Dämpfe in offenen Gefäßen nicht aus, weil die Temperatur zu niedrig bleibt und überdies durch den Dampf die Membran des Fettes in Leim übergeführt wird, der sich aus dem Talg nur schwer beseitigen läßt. Appert[1]) schlug deshalb vor, den Rohtalg mit einem Drittel seines Gewichtes Wasser im Papinschen Topfe bei 115 bis 130 ° C. auszuschmelzen; doch wird auch hierbei der Talg, wenn das Rohfett nicht genügend zerkleinert ist, nicht vollständig ausgeschmolzen.

Werden die Zellen, mit denen das Fett umgeben ist, vor dem Erwärmen möglichst zerstört, so ist zum Ausschmelzen eine ziemlich niedrige Temperatur erforderlich; es lassen sich dann bei 100 ° C. Fett und Hautteile leicht voneinander trennen. Es sind verschiedene mechanische Vorrichtungen konstruiert, welche dies bewirken sollen, und wird von denselben bei der Margarinfabrikation und in den Talgschmelzereien, die für diesen Industriezweig arbeiten, ausgiebig Gebrauch gemacht. Da es bei dieser Fabrikation vor allem darauf ankommt, einen Talg zu gewinnen, der möglichst rein ist und nicht durch den Einfluß höherer Temperatur gelitten hat, so wird hier bei einer Temperatur noch weit unter 100 ° C. geschmolzen.

---

[1]) Dingl. pol. Journ. 31, S. 37.

Bei der Margarinfabrikation findet gewöhnlich eine Sortierung des Rohtalgs in Rohkern und Rohausschnitt statt. Der Rohkern wird, nachdem er von anhängenden Fleisch- und Hautteilen befreit und durch Waschen mit kaltem Wasser gereinigt ist, durch geeignete Maschinen zerrissen und zerquetscht und dann meist bei 60 bis 65° C. mit Dampf ausgeschmolzen und nach einigem Stehen von den Verunreinigungen abgegossen. Hierauf läßt man das Fett bei ca. 35° C. kristallisieren und preßt es bei dieser Temperatur aus. Der Rückstand ist Prima-Preßtalg, welcher der Kerzenfabrikation zugeführt wird; das abgepreßte Fett ist das zur Kunstbutterfabrikation Verwendung findende Prima-Margarin oder Oleomargarin. Der Rohausschnitt gibt ausgeschmolzen den „premier jus", der, wie Kerntalg behandelt, Sekunda-Preßtalg und Sekunda-Margarin liefert. Preßt man den Talg bei niedriger Temperatur ab, so erhält man das bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Talgöl.

Die Zerstörung der Zellen, welche den Talg umgeben, hat man auch durch den Zusatz chemischer Mittel zu erreichen gesucht; letztere bieten zum Teil die weitere Annehmlichkeit, daß sie die Riechstoffe wenigstens teilweise binden oder zerstören. d'Arcet[1]) war der erste, der zu diesem Zweck verdünnte Schwefelsäure empfahl. Man bringt nach ihm zuerst in den Kessel 50 kg der schon einmal gebrauchten verdünnten Säure, dann in vier gleichen Portionen allmählich 1000 kg des zerhackten Fettes und zuletzt 150 kg Wasser, welches vorher mit 5 kg Schwefelsäure von 66° B. versetzt wurde. Hierauf wird die ganze Masse erhitzt. Unter dem Einfluß der Säure, welche die Membranen teils zersetzt, teils löst, ist die Ausschmelzung auch größerer Partien Talg in $1^1/_4$ bis höchstens $2^1/_2$ Stunden beendigt. d'Arcet schlug anfänglich den Zusatz der Säure auch für Schmelzung auf freiem Feuer vor; es ist aber aus verschiedenen Gründen, namentlich in größeren Etablissements, anstatt freien Feuers Dampfheizung in Gebrauch.

In den meisten deutschen Schmelzereien wendet man jetzt, wenn nicht in geschlossenen Apparaten gearbeitet wird, offene hölzerne Bottiche, die mit Blei ausgeschlagen sind, und direkten Dampf an. Man nimmt auf 100 kg Talg 20 kg Wasser und 1 kg Schwefelsäure von 66° B. und läßt Dampf von 1 bis 2 Atmosphären Überdruck einströmen.

---

[1]) Dingl. pol. Journ. 36, S. 454.

Eine andere, jedenfalls sehr zweckmäßige Methode des Schmelzens mit Schwefelsäure besteht darin, daß man den Rohtalg, sowie er von den Fleischern kommt, mit einer Schwefelsäure von 4 bis 5° B. im Bottich übergießt und dann mit Brettern oder Steinen beschwert, so daß die Schwefelsäure stets über dem Talge steht. Man läßt dies 4 bis 5 Tage stehen und dann die Säure durch ein am Boden des Bottichs befindliches Spundloch abfließen. Hierauf wird der Talg mit direktem Dampf geschmolzen, was sehr schnell geht, da die das Fett einschließenden Zellen durch die Behandlung mit der Säure zum Teil zerstört sind. Die bei diesem Schmelzen zurückbleibenden Grieben werden, da sie noch Talg enthalten, nochmals angesäuert und ausgeschmolzen.

Von Evrard[1] ist vorgeschlagen, statt der Säuren Laugen beim Talgschmelzen zu verwenden. Obwohl die Société d'Encouragement in Paris, welcher dieses Verfahren zur Prüfung vorgelegt wurde, es für eine Verbesserung erklärt hat, ziehen wir doch die Schmelze mit Schwefelsäure vor.

Den unangenehmen Geruch, welcher sich beim Talgschmelzen entwickelt, zu beseitigen, sind viele Versuche gemacht worden. Das einfachste Mittel ist, die lästigen Dämpfe in eine in der Nähe befindliche Feuerung zu leiten. Die Idee, die Dämpfe auf diese Weise unschädlich zu machen, rührt von d'Arcet her. Er wandte sie bereits 1834 für trockene Schmelze an. Für letztere ist jedoch das Verfahren wenig geeignet, da es geschlossene Apparate erfordert, welche das notwendige Rühren hindern. Für Dampfschmelze dagegen läßt sich die d'Arcetsche Idee sehr gut verwerten. Grodhaus und Fink[2]) haben in dieser Hinsicht Versuche angestellt. Der Schmelzbottich wurde mit einem gutschließenden Deckel versehen. Dieser enthielt ein drei Zoll weites Loch, auf welches ein Blechrohr aufgesetzt und in einen in der Nähe befindlichen Feuerraum geleitet wurde. Der Inhalt des Schmelzbottichs bestand aus Rohtalg, erste und zweite Sorte gemischt, und der zum Schmelzen erforderlichen Menge Schwefelsäure. Als sich die Dämpfe in dem Schmelzbottich entwickelten, zeigte sich, daß sie durch das auf den Deckel gesetzte Blechrohr vollkommen ab und in die Flamme zogen, ohne diese zu löschen. Sie ließen an der Mündung des Schornsteins nicht den geringsten Geruch wahrnehmen. Die

[1]) Dingl. pol. Journ. 120, S. 204.
[2]) Polyt. Centralbl., 1857, S. 123.

riechenden Produkte waren also zerstört worden. Grodhaus und Fink versuchten auch die Dämpfe unter den Rost der Feuerung zu leiten; allein das Feuer wurde sehr bald gelöscht, so daß sie davon abstehen mußten.

Einen sehr zweckmäßigen Apparat für geruchloses Talgschmelzen auf nassem Wege hat F. Jos. Kurz[1]) in Würzburg konstruiert. Da dieser Apparat nicht notwendig Dampfeinrichtung voraussetzt, ist er besonders für kleinere Schmelzereien, die keinen Dampfkessel besitzen, zu empfehlen.

Der Talg des Handels hat oft ein schmutziggraues Aussehen. Ein solcher Talg bedarf der Läuterung, wenn er durch die gewöhnliche Kalkverseifung oder Autoklavenverseifung auf Stearin verarbeitet werden soll, da sonst die Stearinkerzen kein reines weißes Ansehen erhalten, während gerade auf die Weiße der Stearinkerzen meist ein großer Wert gelegt wird. Das Läutern des Talgs besteht in einem Umschmelzen mit Wasser, meist unter Zusatz von Kochsalz, Alaun oder Soda.

Ein sehr einfaches Verfahren Talg zu bleichen, besteht darin, daß man ihn zum Schmelzen bringt und hierauf, je nach seiner Beschaffenheit, auf 100 kg 6 bis 10 kg Natronlauge von 20 bis 24° B. einrührt und dann ruhig stehen und absetzen läßt. Der braune Absatz kann zu Harzkernseifen Verwendung finden. Man hat auch versucht, den Talg mit Chlor zu bleichen; doch wird er dabei brüchig.

In reinem Zustande sind die Talgarten beinahe geruchlos; der Hammeltalg aber nimmt, namentlich bei längerem Liegen an der Luft, einen eigentümlichen Geruch an, der nach Chevreul von der Erzeugung einer flüchtigen Fettsäure herrühren soll, die er Hircinsäure nennt, deren Existenz aber zweifelhaft ist.

Der Talg besteht aus Stearin, Palmitin und Oleïn. Ihre Mengen sind in dem Fette von verschiedenen Körperteilen eines Tieres verschieden; das Taschenfett ist das oleïnreichste, das Eingeweidefett das stearinreichste. Die schon erwähnten Versuche, welche Leopold Mayer[2]) mit dem Fett von verschiedenen Körperteilen eines dreijährigen ungarischen Ochsen anstellte, gaben folgende Werte[3]):

[1]) D. R. P. Nr. 21291; Seifenfabrikant, 1883, S. 365.
[2]) Vgl. S. 89.
[3]) Seifenfabrikant, 1884, S. 594.

Bezeichnung des Talgs	Glyzerin Proz.	Fettsäuren Proz.	1 g Fett benötigt mg KHO	1 g Fettsäuren benötigt mg KHO	Schmelzpunkt des Fettes nach Pohl. °C.	Erstarr.-Punkt des Fettes nach Pohl. °C.	Schmelzpunkt der Fettsäuren nach Pohl. °C.	Erstarr.-Punkt der Fettsäuren nach Dalican. °C.	Stearin von 54,8° C. Schmelzpunkt. Proz.	Ölsäure von 5,4° C. Erstarr.-Punkt. Proz.
Eingeweidefett . .	8,6	95,7	196,2	201,6	50,0	35,0	47,5	44,6	51,7	48,3
Lungenfett	8,6	95,4	196,4	204,1	49,3	38,0	47,3	44,4	51,1	48,9
Netzfett	8,7	95,8	193,9	203,0	49,6	34,5	47,1	43,8	49,0	51,0
Herzfett	8,8	96,0	196,2	200,3	49,5	36,0	46,4	43,4	47,5	52,5
Stichfett	8,8	95,9	196,8	203,6	47,1	31,0	43,9	40,4	38,2	61,8
Taschenfett	9,0	95,4	198,3	199,6	42,5	35,0	41,1	38,6	33,4	66,6

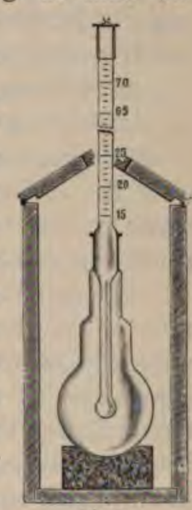
Die Fettproben von einem zweiten Ochsen, unbekannter Abstammung und Alters, ergaben folgende Schmelzpunkte der Fettsäuren: Bandelfett 51° C., Netzfett 50° C., Stichfett 47,5° C., Lungenfett 50,5° C., Herzfett 49° C., Taschenfett 43° C.

Die Verseifungswerte der verschiedenen Talgsorten zeigen keinen großen Unterschied, was sich leicht daraus erklärt, daß Ölsäure und Stearinsäure fast die gleichen Mengen Alkali binden. Es beansprucht nämlich: 1 g Ölsäure 198,7 mg, 1 g Palmitinsäure 218,9 mg und 1 g Stearinsäure 197,3 mg Ätzkali zur Verseifung. Die Jodzahl von Talg bestimmte Hübl zu 40,0, Demski und Morawski die Jodzahl der aus Talg abgeschiedenen Fettsäuren zu 25,9 bis 32,8.

Die Beurteilung des Talgs erfolgt im Handel, abgesehen von der Farbe, meist jetzt nach dem sogenannten Talgtiter, d. h. nach dem Erstarrungspunkt seiner Fettsäuren. Von Finkener[1]) ist zu seiner Bestimmung der in Fig. 3 abgebildete Apparat empfohlen, der auch von den deutschen Zollbehörden angenommen ist. Er besteht aus einem mit Klappendeckel versehenen viereckigen Kasten von Buchenholz von 70 cm lichter Weite, 144 cm lichter Höhe und 9 mm Wandstärke und enthält einen Glaskolben, dessen Kugel einen Durchmesser von 49 bis 51 mm besitzt, und ein in den Hals des Kolbens eingeschliffenes Thermometer. In der Mitte des Kastenbodens ist ein 22 mm hoher Kork befestigt, in dessen kleiner Vertiefung der Kolben zu stehen kommt. Wenn das eingeschliffene Thermometer in den Kolbenhals eingesetzt ist, fällt der Mittelpunkt seiner Kugel mit demjenigen des Kolbens zusammen. In dem Schliff des Thermometers ist parallel zur Axe eine Rinne angebracht, sodaß die Luft in dem Kolben immer unter dem Drucke der Atmosphäre steht. Der

[1]) Mitt. aus den königl. techn. Versuchsanstalten, 1890, S. 153.

Hals des Kolbens ist unten etwas erweitert (25 mm weit), damit die Kugel des Kolbens beim Erkalten des Fettes sicher gefüllt bleibt, wenn man das flüssige Fett bis zur Marke am Halse eingefüllt hat. Die Thermometerkugel hat 9 mm Durchmesser, der dünnere Teil des Thermometers 5 mm und der Schliff 12 mm. Die Teilung des Thermometers geht bis 75° C. und läßt $^1/_5$ Grade ablesen. Die Thermometerröhre hat ein etwas größeres Reservoir, sodaß das Thermometer bis 120° C. erhitzt werden kann, ohne zu platzen. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes selbst geschieht in folgender Weise: Eine Durchschnittsprobe des Fettes wird in S. 30 angegebener Weise mit alkoholischer Kalilauge verseift, von den abgeschiedenen, gewaschenen und getrockneten Fettsäuren werden 150 g in einer unbedeckten Porzellanschale auf dem siedenden Wasserbade zum Schmelzen gebracht und nach dem Schmelzen noch mindestens 10 Minuten darauf stehen gelassen, bis das Fett eine klare Flüssigkeit bildet. Hierauf wird das Fett in das Kölbchen bis zur Marke eingefüllt. Das Kölbchen wird sofort in den Kasten gestellt, der Deckel zugeklappt und so eine rasche Abkühlung verhindert. Nachdem das Thermometer auf ungefähr 50° C. gefallen ist, beginnt man, die Temperatur in Zeiträumen von zwei zu zwei Minuten abzulesen und aufzuschreiben. Nach einiger Zeit fängt das Thermometer an, langsamer zu fallen, bleibt einige Minuten stehen, steigt wieder und beginnt zuletzt wieder zu fallen. Der höchste Stand gibt den Erstarrungspunkt an. Nach erfolgter Bestimmung wird der Kolben in warmes Wasser gestellt, das geschmolzene Fett ausgegossen und das erkaltete Kölbchen mit Äther gereinigt.


Fig. 8.

Der Talg kommt häufig durch Wasser, Schmutz, Hautteile usw. verunreinigt in den Handel. Man ermittelt dies nach der S. 67 angegebenen Methode. Er wird ferner häufig mit billigeren Fetten, wie Knochenfett, Darmfett, Fett aus Küchenabfällen, Rückständen von der Margarinfabrikation usw. verfälscht. Diese Verfälschungen sind nicht immer mit Sicherheit nachzuweisen. Am besten dienen Schmelzpunktbestimmungen (nach Wolkenhaar soll Talg, dessen Schmelzpunkt unter 40° C. liegt, nicht mehr zugelassen werden); zweckmäßig ist es aber, nicht den Schmelzpunkt des Talges

selbst, sondern den Erstarrungspunkt der daraus abgeschiedenen Fettsäuren zu bestimmen, da die Schmelzpunktbestimmung des Fettes, wie schon erwähnt, je nach der angewandten Methode ziemlich verschiedenartige Werte ergibt. Der Erstarrungspunkt der aus Talg abgeschiedenen Fettsäuren darf nach Dalican nicht unter 44° C. betragen.

Nach Leopold Mayer[1]) kommt seit einiger Zeit Talg vor, der mit destilliertem Wollfett verfälscht ist. Der bedeutende Gehalt von Cholesterin im Wollschweiß gestattet, diese Verfälschungen leicht nachzuweisen. Man verseift den Talg mit Ätzkali und schüttelt die erhaltene Seife mit Äther aus. Dieser nimmt das Cholesterin auf und läßt es beim Verdunsten zurück. Nach Zusatz von Salzsäure und Eisenchlorid zeigt der Rückstand eine violette Färbung. So soll noch ein Gehalt von 5% Wollfett im Talg sich nachweisen lassen.

Verfälschungen mit Baumwollsamenstearin kann man nach Leopold Mayer[2]) nachweisen, indem man das Fett schmilzt, im Trockenkasten bei 35° C. kristallisieren läßt und nach ca. 18 Stunden durch ein Tuch abpreßt. Von dem Filtrat bestimmt man die Jodzahl, welche bei dem Filtrat aus kottonölhaltigem Talg 75 bis 80, aus reinem Talg ca. 55 beträgt.

Bis zur Einführung des Palmöls, Kokosöls und Palmkernöls war der Talg das wichtigste Fett der deutschen Seifenfabrikation. Vor mehreren Jahren, als die Margarine-Industrie einen mächtigen Aufschwung nahm, erreichte der Preis des Talges eine Höhe, daß sein Gebrauch für Seifenzwecke aufs äußerste eingeschränkt wurde und man schon den Augenblick herankommen sah, wo seine Verwendung zur Unmöglichkeit werden würde; dies ist jedoch nicht eingetroffen: heute sind die Preise des Talges wieder solche, daß er mit Vorteil zur Seifenfabrikation herangezogen werden kann. Er findet Verwendung zur Fabrikation von Kernseifen, von Eschweger Seifen und von Naturkornseife.

Talg verseift sich nur mit schwachen Laugen; hat man nur dieses Fett im Ansatz, so ist, je nachdem der Talg frischer oder älter ist, zu Anfang eine Lauge von 8 bis 10° B. erforderlich. Mit dieser bildet er leicht eine Emulsion, die in eine chemische Verbindung übergeht, sobald es zum Sieden kommt. Fährt man mit dieser Lauge fort, fertig zu

[1]) Seifenfabrikant, 1883, S. 258.

[2]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 840.

sieden, so erhält man damit schon einen zähen, dicken Seifenleim, wie dies bei keinem andern Fette der Fall ist. In der Regel siedet man jedoch nicht mit so schwacher Lauge weiter, sondern nimmt 12 bis 15grädige, bis die Verbindung einen klaren, zähen Leim bildet, dessen vollständige Abrichtung durch ein graues Rändchen, welches sich rasch auf dem Spaten bilden muß, sich kennzeichnet.

Während die meisten Fette, wenn einmal die Verbindung mit Lauge eingeleitet ist, sehr gut und rasch die weitere, noch erforderliche Lauge aufnehmen, geht dies bei Talg nur allmählich vor sich; man ist gezwungen, die Lauge nur nach und nach zuzugeben. Bei raschem Zugeben der Lauge kann es kommen, daß man einen Seifenleim im Kessel hat, welcher, trotzdem er Schärfe zeigt, noch trübe und ungesättigt ist. Diesem Übelstand ist am besten durch Zusatz von etwas schwacher Lauge bei mäßigem Feuer abzuhelfen. Der Leim wird sich allmählich klären, bis alle Schärfe verschwunden ist, und erst dann wird sich herausstellen, wieviel Lauge noch zur vollständigen Verseifung notwendig ist. Es kann ferner leicht kommen, daß man durch Zugeben von zu starker Lauge, etwa von 20° B. und darüber, den Verband wieder vollständig stört, sodaß Lauge abläuft. Hier kann ebenfalls nur schwache Lauge oder Wasser bei langsamem Sieden helfen. In ganz schwierigen Fällen führt eine längere Unterbrechung des Siedens und Überspritzen der Seife mit Wasser immer zum Ziele.

Viel schneller und sicherer als auf freiem Feuer geht die Verseifung mit direktem Dampf vor sich. Auf diese Weise läßt sich ein großer Ansatz in kurzer Zeit in einen klaren, schaumfreien Leim umwandeln, der, richtig ausgesalzen, auch einen schaumfreien, fertigen Kern auswirft, sodaß ein Klarsieden für die meisten Zwecke nicht weiter erforderlich ist.

100 kg Talg geben, mit Natronlauge verseift, im höchsten Falle eine Ausbeute von 165 kg; doch erhält man bei so hoher Ausbeute stets eine sehr konsistenzlose, wasserhaltige Seife.

Schweinefett. Beim gemästeten Schwein findet sich unter der Haut eine dicke Fettablagerung, der Speck; außerdem sind Fettablagerungen in der Bauchhöhle, im Netz, an den Nieren usw. Während ersterer im frischen oder geräucherten Zustande fast ausschließlich als Nahrungsmittel dient, findet das letztere Fett, wenn es von den Grieben ausgelassen ist, vielfach zu andern Zwecken Verwendung und bildet als Schmalz einen nicht unwichtigen Handelsartikel. Es dient zur Darstellung von Salben, Pomaden und Toiletteseifen und zum Einschmieren

von Lederwerk; in Amerika ist es auch Material für die Stearinfabrikation. Während bei uns das Schmalz allgemein auf freiem Feuer ausgeschmolzen wird, soll das Ausschmelzen in den großartigen Schweineschlächtereien Nordamerikas vielfach mit gespannten Dämpfen von 110 bis 115° C. erfolgen.

Das Schweinefett ist von körniger, salbenartiger Konsistenz, rein weiß und angenehm schmeckend; an der Luft wird es ziemlich rasch gelb und ranzig. Es besteht aus den Glyzeriden der Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure und Ölsäure, sowie aus geringen Mengen Linolsäure und vielleicht auch Linolensäure. Den Schmelzpunkt des Schweineschmalzes findet man außerordentlich verschieden angegeben; die Angaben schwanken von 26 bis 42° C. Dies dürfte, abgesehen von der Verschiedenartigkeit der Bestimmungsmethoden, daher rühren, daß das Fett von den verschiedenen Körperteilen verschieden hart ist. Am härtesten ist das Liesenfett, dann folgt das Rückenfett, während das Bauchfett das weichste ist. Das geschmolzene Schweinefett erstarrt sehr langsam und gewinnt erst nach längerer Zeit seine natürliche Festigkeit wieder. Die Verseifungszahl ermittelte Valenta zu 195,3 bis 196,6, die Jodzahl Hübl zu 57,6 bis 60.

Aus dem Schmalz wird in ähnlicher Weise wie aus dem Talg ein Öl abgeschieden, das unter dem Namen Lardoil von Amerika aus in großen Massen in den Handel gebracht wird. Die Stadt Cincinnati, in einer ausgedehnten Getreidegegend gelegen, ist der Mittelpunkt einer ebenso ausgedehnten Zucht von Schweinen, welche dort in großen Anstalten fabrikmäßig, gegen 300 000 Stück im Jahre, geschlachtet und unter anderm auch auf Fett verarbeitet werden. Mehr als 30 Fabriken beschäftigen sich damit, die festen Teile des Schweinefettes von den flüssigen abzuscheiden. Das feste Fett wird als Solarstearin den Stearinfabriken zugeführt.

Das Schweineschmalz kommt häufig verfälscht im Handel vor. Das Hauptverfälschungsmittel ist Wasser. Um das Fett fähig zu machen, größere Quantitäten davon aufzunehmen, setzt man etwas Alaun oder Kalk oder Borax zu. 1% Kalkhydrat oder 2 bis 3% Alaun verdecken schon 10 bis 12% Wasser. Läßt man das Fett zergehen und wieder erkalten, so setzen sich die fremden Körper unten ab und können leicht nachgewiesen werden.

Bevor die bedeutende Zollerhöhung auf Schmalz eintrat, wurden große Mengen amerikanisches Schweineschmalz in deutschen Seifenfabriken verarbeitet.

Es verhält sich den Laugen gegenüber ähnlich wie Talg; je älter und ranziger es ist, um so leichter geht die Verseifung vor sich, während frische, neutrale Fette zu Anfang eine schwache Lauge erfordern. Sehr beliebt war dies Fett für die Herstellung glattweißer Kernseifen. Gibt Schweinefett an und für sich eine sehr weiße Seife, auch wenn es infolge schlechter Behandlung eine gelbliche oder schmutziggraue Farbe angenommen hat, so ist es doch infolge der Speckigkeit und der etwas weichen Beschaffenheit der Seife mehr zur Verarbeitung in Gemeinschaft mit Kernöl und Kokosöl, welche eine magere und spröde Seife geben, geeignet, sodaß sich letztere Fette mit ersterem in ihren Eigenschaften vorzüglich ergänzen. Schon $^1/_3$ oder besser $^2/_5$ Schmalz im Ansatz genügen, um eine schöne, feste und auch zarte Seife zu geben. Heute findet gutes Schmalz nur noch zu Toiletteseifen Verwendung. Bei den kaltgerührten Kokosseifen kann es bis zur Hälfte des Ansatzes genommen werden und wirkt dann bedeutend verbessernd auf diese Seifen.

Von den Abdeckereien erhält man öfter noch Schweinefett, das meist dunkel gefärbt und übelriechend ist. Es leistet zu Eschweger Seifen, wenn es mit zu Kern vorgesotten wird, vorzügliche Dienste, besonders bei reichlichem Kernöl im Ansatz, da sich diese beiden Fette auch hier in ihren Eigenschaften trefflich ergänzen. Auch hier würde der geeignetste Ansatz 2 Teile Schmalz auf 3 Teile Kernöl oder 3 Teile Schmalz auf 5 Teile Kernöl sein. Ein größerer Ansatz von Schmalz könnte leicht ein weiches oder fleckiges Produkt ergeben.

Die Ausbeute an reiner Kernseife dürfte wohl meist 155% erreichen; doch ist zu beachten, daß, je weicher ein Fett, also je geringer der Gehalt an festen Fettsäuren ist, um so niedriger die Ausbeute an reiner Kernseife ausfällt.

Pferdefett. Das Pferd ist sehr arm an Fett. Bei gut genährten Tieren findet sich am Halse, am sogenannten Kamme, eine ziemlich starke Fettablagerung. Durch Ausschmelzen wird dieses Kammfett gewonnen. Es ist gelb von Farbe, von butterartiger Konsistenz und dient vielfach als Schmiermittel. Das im Handel vorkommende Kammfett zeigt einen sehr verschiedenen Schmelzpunkt.

Das Pferdefett ist hauptsächlich Produkt der Abdeckereien und das, was die Seifensiedereien davon verarbeiten, stammt wohl ausschließlich daher. Es ist dann ein mehr oder weniger dunkel gefärbtes Fett, von schmalzartiger Konsistenz und meist üblem Geruch. Es ist ge-

wöhnlich kein reines Pferdefett, sondern enthält Schweinefett, Knochenfett usw. Durch Behandlung mit starker Lauge, ähnlich wie wir es beim Talg beschrieben haben, läßt es sich bleichen und gibt dann ein sehr gutes Material auch für weiße Seifen, während der dunkle Satz für dunkle Seifen Verwendung finden kann. Meist sind diese Fette ziemlich ranzig, sodaß schon mit einer Mittellauge Verband erzielt wird; die vollständige Verseifung geht damit leicht und rasch von statten. Die Verwendung dieser Fette zu Hausseifen ist so ziemlich dieselbe wie die des Schweinefettes, und sie sind bei billigen Kernölpreisen ein recht brauchbares Material für die harten Seifen. Erwähnenswert ist noch der eigentümlich süßliche Geruch des Pferdefettes, welchen es bei der Verarbeitung zeigt. Da reine Kernölseifen einen strengen Geruch haben, so ist es für diese ein sehr geeigneter Zusatz, um diesen Geruch abzuschwächen. In den kälteren Jahreszeiten bildet das Kammfett auch einen teilweisen Ersatz für Talg bei Naturkornseifen. Es liefert allerdings ein weicheres Korn als Talg.

Knochenfett. Die Knochen aller Tiere enthalten Fett. Näher untersucht ist dieses Fett noch nicht; doch scheint es im allgemeinen mit dem vorherrschenden Fette übereinzustimmen; nur ist es reicher an Ölsäureglycerid, daher weicher und leichter schmelzbar. Man kann das Fett, wenigstens zum großen Teil, gewinnen, indem man die Knochen mechanisch zerkleinert, sie hierauf in einen Kessel bringt, der zum Teil mit Wasser gefüllt ist, und zum Kochen erhitzt. Das Fett kommt an die Oberfläche, von wo es mit einem eisernen Löffel abgeschöpft und dann durch ein Sieb gegeben wird, welches die festen Teile zurückhält. Wenn man bemerkt, daß kein Fett mehr abgeschieden wird, nimmt man mit einem durchlöcherten Schöpfer die Knochen heraus und ersetzt sie durch frische, sodaß das Wasser mehrmals benutzt werden kann.

Das meiste Knochenfett wird jetzt als Nebenprodukt bei der Verarbeitung der Knochen auf Knochenkohle oder Knochenmehl gewonnen. Die Knochen werden vor ihrer mechanischen Zerkleinerung entweder gleich „gedämpft“ und erfolgt dabei die Fettgewinnung, oder sie werden vor dem „Dämpfen“ in besonderen Apparaten zur Fettextraktion mit Benzin behandelt. Das „Dämpfen“ besteht darin, daß die Knochen in geschlossenen eisernen Zylindern einige Stunden einem Dampfdruck von 2 bis 4 Atmosphären ausgesetzt werden. Aus der dann abgelassenen Brühe, die Leim, Fett und Unreinigkeiten enthält,

scheidet sich beim Stehen das Fett oben ab. Es wird nach dem Erkalten abgeschöpft und nochmals mit Wasser unter Zusatz von Kochsalz umgeschmolzen.

Bei der Extraktion mit Benzin (zu diesem Zwecke sind eine große Anzahl Apparate konstruiert und meist patentiert worden) wird das Fett vollständiger aus den Knochen gewonnen, als beim Dämpfen; nur hat das extrahierte Fett den Übelstand, daß der Benzingeruch ihm stark anhaftet und schwer zu beseitigen ist. Man reinigt es, indem man es auf Salzwasser umschmilzt und längere Zeit Dampf einströmen läßt.

Das durch Auskochen frischer Knochen gewonnene Fett ist von weißer bis gelblicher Farbe, von schwachem Geruch und Geschmack und weicher Konsistenz. Es wird, gut gereinigt, schwer ranzig und bildet deshalb eine gute Maschinenschmiere. Das von den Knochenmehlfabriken in den Handel gebrachte Knochenfett, das zum großen Teil aus alten, teilweise in Fäulnis übergegangenen Knochen gewonnen wird, ist mehr oder weniger dunkel gefärbt und besitzt einen unangenehmen Geruch. Es enthält stets nicht unbedeutende Mengen freier Fettsäuren, sowie häufig fettsauren Kalk, welcher gestattet, dem Fett größere Mengen Wasser einzuverleiben, und milchsauren Kalk.

Die im Handel vorkommenden Knochenfette zeigen sehr verschiedenen Schmelzpunkt (von 20 bis 28 ° C.), was bei einem solchen Abfallfett leicht erklärlich ist. Den Schmelzpunkt der Fettsäuren aus Knochenfett, welches von frischen Knochen gewonnen war, ermittelte Hübl zu 30 ° C., den Erstarrungsgrad zu 28 ° C. (Bestimmung nach dem Pohlschen Verfahren). Die Verseifungszahl bestimmte Valenta zu 190,9, die Jodzahl der abgeschiedenen Fettsäuren Demski und Morawski zu 55,7 bis 57,3. Bei Untersuchung von Knochenfett hat man sein Augenmerk hauptsächlich auf Schmutz- und Wassergehalt zu richten.

Das gewöhnliche Knochenfett des Handels läßt sich schwer, oft garnicht bleichen. Die häufig dafür empfohlene Bleiche mit saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure oder Salzsäure führt in den seltensten Fällen zum Ziel. Je höher der Prozentgehalt an freien Fettsäuren ist, um so größer werden die Schwierigkeiten, die sich dem Bleichen entgegenstellen. Nach Lewkowitsch[1]) lassen sich Produkte, die mehr als 50 % freie Fettsäuren enthalten, nicht mehr bleichen

---

[1]) Lewkowitsch, Chem. Technologie &c., Bd. II, S. 389.

Extraktionsfett läßt sich nach dem genannten Chemiker überhaupt nicht mit Erfolg bleichen; selbst wenn eine Bleichmethode zu einem anscheinend guten Resultate geführt hat, so treten sowohl die dunkle Farbe wie der unangenehme Geruch bald nach dem Bleichen wieder auf.

Da die Knochenfette des Handels viel freie Fettsäuren enthalten, so verbinden sie sich leicht mit stärkeren Laugen, die einen großen Gehalt an kohlensauren Alkalien haben. Im übrigen aber ist die Beschaffenheit dieser Fette eine außerordentlich verschiedene. Es kommen Knochenfette vor, die in Farbe und Konsistenz fast geringerem Talg gleichen und daher ein sehr gutes Material für die Seifenfabrikation abgeben, während andere schlechtem destillierten Oleïn ähnlich sind und allein versotten keine zusammenhängenden Kernflocken zu bilden vermögen. Selbst bei besseren Knochenfetten zeigt sich die Unterlauge meist mehr oder weniger trübe und bildet beim Erkalten eine leimige Haut, auch wenn stark ausgesalzen ist, eine Folge der in den Fetten enthaltenen Unreinigkeiten.

Enthält ein Knochenfett beträchtliche Mengen Kalksalze, so ist es zweckmäßig, es zuvor mit verdünnter Schwefelsäure zu behandeln. — Extrahierte Knochenfette verarbeitet man am besten überhaupt nicht zu Seife, sondern überläßt sie den Stearinfabriken.

Die Ausbeute, welche Knochenfette ergeben, ist, abgesehen von den durch Schmutz und Wassergehalt bedingten Schwankungen, eine sehr verschiedene. Ein gutes, festes Knochenfett kann eine Ausbeute von 150 bis 155 % an reiner Kernseife ergeben, welche ziemlich fest und speckig, doch nicht so weiß wie Talgkernseife ist.

Das Knochenfett findet für sich allein bei der Seifenfabrikation wenig oder gar keine Verwendung, wohl aber dient es in Gemeinschaft mit andern Fetten vielfach zu Kern- und Eschweger Seifen. Sehr bedeutend ist sein Gebrauch zu Harzkernseifen, während es zu glattweißen Kernseifen weniger geeignet ist, da auch das beste Knochenfett nicht die reine weiße Seife gibt, welche gerade bei dieser Seife so sehr begehrt ist. Auch zu Schmierseifen ist das Knochenfett mit verwendbar. Zu gekörnten Seifen können hellere Knochenfette ganz gut Verwendung finden, aber nur dann, wenn das Aussehen der Seife erst in zweiter Linie steht, wie es meist bei Textilseifen der Fall ist, da auch das hellste Knochenfett immerhin eine dunkle Seife gibt. Bei Ölseife kann man im Sommer geringe Mengen mit Leinöl verarbeiten.

Wollfett. Die Wolle der Schafe enthält eine nicht unbedeutende Menge Fettsubstanz, die sich aber nur schwer verseifen läßt. Die genaue chemische Zusammensetzung ist noch nicht genügend ermittelt. Sicher ist, daß das Wollfett aus einem Gemisch von Estern und freien Alkoholen besteht. Unter letzteren kommen Cholesterin und Isocholesterin in beträchtlicher Menge vor. Außerdem enthält der sogenannte Wollschweiß nicht unbedeutende Mengen von Kaliseifen. Das durch Äther oder Schwefelkohlenstoff aus der rohen Wolle ausgezogene Fett hat eine gelbliche Farbe und den eigentümlichen Wollgeruch. Durch wässerige kaustische Alkalien wird es nicht vollständig verseift. Selbst langes Kochen mit alkoholischer Kalilauge unter gewöhnlichem Drucke bewirkt nicht vollständige Verseifung. Natriumalkoholat oder absoluter Alkohol und metallisches Natrium oder alkoholisches Kali unter Druck führen rasch Verseifung herbei.

Die Wolle wird vor ihrer Verarbeitung entfettet. Dies erfolgt gewöhnlich in der Weise, daß man sie mit Seife, Soda, Ammoniak oder Walkerde wäscht. Aus den Waschwässern lassen sich die Fettsubstanzen wiedergewinnen. Die Seifenwässer werden mit Säure versetzt, worauf sich ölige Massen ausscheiden, welche neben Cholesterinfetten bis zu 30 % freie Fettsäuren enthalten.

Statt wie oben angegeben, die Wolle durch Waschen zu entfetten, hat man vielfach versucht, das Fett aus der Wolle durch ein flüchtiges Lösungsmittel, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Amylalkohol, Äther auszuziehen; diese Art der Wollentfettung ist jedoch mit sehr großer Schwierigkeit verknüpft. Sie besteht hauptsächlich darin, nach Entfernung des Fettes aus der Wolle das Lösungsmittel, von dem sie durchdrungen ist, wieder zu gewinnen, ohne die Wollfaser zu gefährden, und scheint von den verschiedenen bis jetzt vorgeschlagenen Extraktionsverfahren kein einziges zu dauernder Verwendung gelangt zu sein.

Für die Seifenfabrikation hat das Wollfett keinen großen Wert, kann für sich allein nicht verarbeitet werden und findet hauptsächlich bei Harzseifen Verwendung.

Das Wollfett besitzt die Eigenschaft, mit Wasser Emulsionen zu bilden, die von der Haut leicht absorbiert werden. Dies hat Veranlassung zur Ausarbeitung verschiedener Methoden zu seiner Reindarstellung gegeben. Das gereinigte Wollfett kommt entweder in wasserfreiem Zustande unter dem Namen Adeps lanae oder im wasserhaltigen als Lanolin in den Handel und dient als Grundlage für Salben und Pomaden.

Das Wollfett läßt sich mit überhitztem Wasserdampf destillieren und bildet dann eine weiße oder gelbliche Masse, die bei ungefähr 42 ° C. schmilzt und bei 40 ° C. wieder erstarrt. Dieses destillierte Wollfett soll öfter als Verfälschungsmittel für Talg dienen (vgl. Talg).

Tran. Ebenso ausschließlich wie von den Wiederkäuern der Talg und den Dickhäutern das Schmalz, wird von Seesäugetieren und Fischen der Tran geliefert. Die verschiedenen Transorten kommen darin überein, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und von eigentümlich unangenehmem Geruch und Geschmack sind. Letztere Eigenschaften rühren von der Beimengung flüchtiger Fettsäuren her. Es sind darin stets Baldriansäure (früher für eine besondere Säure, Phocäasäure gehalten), wahrscheinlich auch Buttersäure und Essigsäure enthalten. Über die Fettsäuren, welche in Form von Triglyzeriden in den Tranen vorkommen, ist noch wenig bekannt. Die Stelle der in den andern Ölen enthaltenen Ölsäure scheint hier zum Teil von der Physetölsäure eingenommen zu werden. In mehreren von Seesäugetieren abstammenden Tranen sind Verbindungen enthalten, die keine Glyzeride, sondern Äther der höheren Fettalkohole sind. — Aller Tran ist etwas in kaltem, mehr in heißem Alkohol und ziemlich leicht in Äther löslich. Die meisten Trane werden durch gasförmiges Chlor geschwärzt, während ein anderes Tieröl, das Klauenöl, durch Chlor gebleicht wird.

Die Trane unterscheidet man nach ihrer Abstammung als Trane von Seesäugetieren und Trane von Fischen; erstere unterscheidet man wieder als Robbentrane und Waltrane, letztere als Lebertrane und Fischtrane oder Abfalltrane.

Die Seesäugetiere, die in ihren einzelnen Familien den Übergang von der Form der Vierfüßler zu der Form der Fische darstellen, sind, um ihr Fett zu gewinnen, seit fast drei Jahrhunderten der Gegenstand einer so eifrig betriebenen Jagd, daß ihre Zahl sich bereits sehr gelichtet hat und schließlich ihr gänzlicher Untergang droht. Sie umfassen die Ordnung der Pinnipeden oder Flossenfüßler und der Cetaceen oder Waltiere; erstere sind im Wasser lebende, behaarte Säugetiere mit fünfzehigen Flossenfüßen, von denen die hinteren nach rückwärts stehen, mit vollständigem Zahngebiß, ohne Schwanzflosse, letztere ebenfalls wasserbewohnende Säugetiere mit spindelförmigem, unbehaartem Leib, flossenähnlichen Vorderfüßen und horizontaler Schwanzflosse, ohne hintere Extremitäten. Die Pinnipeden zerfallen

in die Phociden (Robben) und die Tricheciden (Walrosse), die Cetaceen in die Sirenen, Baläniden (Bartenwale), Physeteriden (Potfische), Hyperdontiden, Monodontiden und Delphiniden. Alle diese Tiere haben zwischen den äußeren Hautdecken und dem eigentlichen Muskelfleische eine mehr oder weniger dicke Schicht von Speck.

Von den genannten Familien sind die Sirenen bereits fast ganz ausgerottet. Die Delphine, obwohl sehr zahlreich, liefern nur wenig Tran, weil ihre Jagd schwierig, gefährlich und am wenigstens einträglich ist. Der meiste Tran kommt von Robben, Walrossen, Potfischen und Walfischen.

Die Robben und Walrosse werden mit Keulen erschlagen; von den gutartigen Gattungen, wie der Seeelephant (**Cystophora proboscidea Nilss.**) hat man schon 1200 Stück in einer Woche, ja 400 Stück in einer halben Stunde getötet; ein Stück gibt 14 bis 15 Ztr. Tran. Ein Walroß (**Trichecus rosmarus L.**) gibt bei 18 bis 20 Fuß Länge und 10 bis 12 Fuß Umfang 15 bis 30 Ztr.

Die Pot- und Walfische werden bekanntlich von eigens ausgerüsteten Schiffen, den Walfischfängern, in den Polarmeeren gejagt. Der Walfischfang ist bald nach Erfindung des Kompasses bei den Basken ums Jahr 1372 aufgekommen; diesen folgten die Reeder von Bordeaux 1450, dann die Engländer von Hull aus 1598, zuletzt die Holländer 1611 von Amsterdam aus. Diese letzteren hatten eine geraume Zeit den Handel mit Tran fast allein in den Händen; sie erbeuteten in den 46 Jahren von 1722 bis 1867 auf 5886 Schiffen 39 907 Wale im Werte von 100 Millionen Talern; heute sind sie von den Engländern, noch mehr von den Amerikanern überflügelt, welche 1841 in die Südsee allein 600 Segel schickten.

Den Walfischfängern ist zwar der Fang selbst sehr wenig, desto mehr aber die Fahrt in die hohen eisvollen Breiten gefährlich. Im Jahre 1819 gingen fast 16, im Jahre 1821 fast 14 und im Jahre 1830 über 26 von 100 ausgelaufenen Schiffen zu Grunde. Dabei ist die Ausbeute den größten Wechselfällen unterworfen. So fingen die holländischen Grönlandfahrer 1708 mit 108 Schiffen 1291 Stück, 1709 mit 137 Schiffen nur 631 Stück Wale.

Potfische werden 60 bis 70 Fuß, Walfische 80 bis 100 Fuß lang bei einem Gewicht von 2500 Ztr. und einer Speckmasse, die im Mittel zwischen 200 und 300, oft bis 400 Ztr. Tran liefert.

Der Tran wird durch Ausschmelzen des Specks meist auf bestimmten Stationen, die in der Nähe der Fangorte liegen, von den

Walfischfängern gewonnen; teilweise wird jedoch auch der Speck zerschnitten und in Fässer verpackt mit in die Heimat genommen. Auf der Fahrt geht die Masse in faulige Gärung über, wodurch zwar das Ausfließen des Trans wesentlich erleichtert, aber auch ein äußerst widriger Geruch entwickelt wird. Der faule Speck wird in Fässern mit Siebboden geworfen, in denen ein Teil des Tranes von selbst ausfließt. Die häutigen Rückstände werden in Kesseln ausgekocht, wobei ganz ähnlich wie beim Ausschmelzen des Talges verfahren wird. Die von den Membranen befreite flüssige Fettmasse läßt man zuerst durch Absetzen klären, zapft sodann den klaren Teil ab und erhitzt diesen in großen kupfernen Pfannen bis etwas über 100 ° C., wobei einzelne Unreinigkeiten sich abscheiden und ein Teil der durch die Fäulnis erzeugten flüchtigen Bestandteile entfernt wird. Sowohl beim Aussieden des Speckes wie bei diesem Kochen entwickelt sich ein sehr übler Geruch, weshalb die Transiedereien gewöhnlich in unbewohnten Gegenden angelegt werden. Nach dem Erlöschen des Feuers wird dem Tran etwas Wasser zugesetzt, damit die in der Ruhe sich absetzenden Teile nicht am Boden festkleben. Aus dem Kessel in große Behälter gegossen, wird er durch Ruhenlassen nochmals geklärt und dann in den Handel gebracht. Der Bodensatz in den Klärgefäßen heißt Trutt; er wird gewöhnlich, bevor er in den Handel kommt, nochmals der Reinigung unterworfen.

Werden die Trane unter 0 ° abgekühlt, so scheidet sich festes Fett ab. Dieses bildet abgepreßt den sogenannten Waltalg oder Fischtalg.

Im Kopf mehrerer Cetaceen, namentlich des Potfisches (**Physeter macrocephalus**), befindet sich zwischen dem Schädel und der ihn bedeckenden, mehrere Zoll starken Specklage, und zwar unter einer Ausbreitung von faseriger Haut, worauf die Specklage ruht, eine Höhlung, die durch eine wagerechte Zwischenwand in zwei durch verschiedene Öffnungen verbundene Kammern geteilt ist. Diese Kammern, ferner eine vom Kopf bis zum Schwanz verlaufende Röhre und zahlreiche im Körper zerstreute Säckchen enthalten einen eigentümlichen, von dem der Specklage wesentlich verschiedenen Tran, der während des Erkaltens von der Blutwärme auf die gewöhnliche Temperatur eine Menge kleiner Kristallblättchen absetzt. Dies ist der Walrat (**Sperma ceti**), der noch von dem flüssigen Teile, dem Walratöl, geschieden und gereinigt werden muß. Dies geschieht durch Filtrieren, Abpressen und schließlich Auskochen mit etwas Kali- oder Natronlauge, dem ein Nachspülen mit kaltem Wasser folgt. — Der Walrat dient namentlich

in England zur Darstellung von Luxuskerzen, während das Walratöl ein ausgezeichnetes Schmiermaterial bildet.

Minder bedeutend für die Technik als die eben erwähnten Transorten sind die Trane von Fischen. Von letzteren werden gewöhnlich nur die Lebern zur Tranbereitung benutzt; besonders dienen dazu die Lebern einiger Gadusarten, namentlich des Kabeljau (Gadus morrhua). Zur Gewinnung des Trans ließ man früher die Lebern faulen und preßte sie dann aus; der Rückstand wurde ausgekocht und lieferte eine geringere Transorte. Heute werden die Lebern meist mit Wasserdampf behandelt, wodurch man schönere, hellere Trane erhält, von schwachem Geruch und Geschmack nach Fischen und von nur sehr schwach saurer Reaktion, während die nach älterer Methode bereiteten Trane meist ziemlich stark sauer reagieren.

Die sogenannten Fischtrane oder Abfalltrane werden durch Auskochen von Fischabfällen mit Wasser gewonnen. Der Tran, welcher sich dabei ausscheidet, wird abgeschöpft und zur Klärung in große Bottiche gebracht.

Verfälschungen kommen bei Tranen hauptsächlich in der Weise vor, daß bessere Transorten mit geringeren versetzt sind, Verfälschungen, die sich meist schwer oder gar nicht nachweisen lassen. Die Unterscheidung der einzelnen Trane von einander macht im allgemeinen noch große Schwierigkeiten. Die spezifischen Gewichte sind nicht sehr verschieden, sie liegen zwischen 0,915 und 0,930. Die Schmelzpunkte der abgeschiedenen Fettsäuren, die Verseifungszahlen und die Jodzahlen geben ebenfalls nicht genügende Anhaltspunkte zur Unterscheidung der Trane.

Eine Beimischung von fremden Fetten zu Tran soll man erkennen können, wenn man 1 Teil Tran mit 2 Teilen konzentrierter Schwefelsäure in einem hohen Glase gut durcheinander mischt; es soll nur dann eine klare Mischung geben, wenn dem Tran keine fremden Fette beigemischt sind[1]). — Harzöle in Tran lassen sich nach der früher angegebenen Methode zur Bestimmung in Fetten leicht nachweisen.

Im Handel sieht man vor allem darauf, daß der Tran bei längerem Lagern keinen trüben Bodensatz hat, und stehen Trane, bei welchen dies der Fall ist, weit niedriger im Preise.

Während die besseren Lebertrane in der Medizin Verwendung finden, dienen die geringeren Lebertrane, die Abfalltrane, die Robben-

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 2, S. 444.

und Waltrane vorwiegend industriellen Zwecken. Früher war Tran in Norddeutschland das Hauptmaterial für die Schmierseifenfabrikation; heute, wo man fast überall möglichst helle und nicht stark riechende Schmierseifen verlangt, wird in den deutschen Seifensiedereien wenig oder gar kein Tran mehr verarbeitet. Die meisten Trane verseifen sich leicht und geben gute Ausbeuten; doch ist letztere nicht bei allen Tranen gleich. Die größte Ausbeute gibt der **Südseetran**, ein Waltran (hauptsächlich von Balaena australis); er wird aber im Winter fest, so daß er sich nur im Sommer gut zu Schmierseifen verarbeiten läßt. (Er ist ziemlich stearinhaltig, welches schon bei 15° C. auszukristallisieren beginnt; auch enthält er etwas Walrat.) Der dünnflüssige **Archangeltran**, ein Robbentran, eignet sich dagegen auch zu Winterseifen. Der gewöhnliche **Heringstran** und der **Astrachantran** (ebenfalls ein Heringstran) sind dickflüssig wie Südseetran und daher auch nur zu Sommerseifen gut verwendbar. Der Astrachantran hat einen urinartigen Geruch, so daß er roh nicht versotten werden kann. Man kann ihm diesen Geruch nehmen, wenn man ihn entweder auf 220° C. erhitzt oder nach Zusatz von Chlorkalk gelinde erwärmt.

Das **Walfett** oder der **Fischtalg**, welcher noch nicht sehr lange im Handel ist, zeigt sich von außerordentlich verschiedener Beschaffenheit. Es kommen Fette vor von ziemlich heller Farbe, nicht unangenehmem Geruch und talgartiger Konsistenz, während andere ganz dunkel gefärbt und schmierig sind und den reinen Trangeruch haben. Früher kam Transatz in großen Posten in den Handel und wurde massenhaft zu Schmierseife verarbeitet; heute ist er, wenigstens für die deutschen Seifensieder, unverwendbar. Es scheint, daß dieser Transatz, für den man wahrscheinlich eine andere Verwendung nicht gefunden hat, hauptsächlich mit zum Walfett genommen und dabei nicht immer genügend gereinigt wird. Man macht zuweilen im Handel einen Unterschied zwischen Walfett und Fischtalg, indem man mit ersterem Namen die geringeren, mit letzterem die besseren Sorten bezeichnet.

Das Walfett läßt sich zu Kern- und Leimseifen verwenden. Es verseift sich leicht mit 12grädiger Äscher- oder Ätznatronlauge. Wird der klare schaumfreie Leim mit stärkerer Lauge weiter behandelt, so zeigt er eine gute Festigkeit; doch erst auf dem zweiten oder dritten Wasser wird er einigermaßen hell. Gutes Walfett gibt eine Ausbeute an Kernseife bis zu 130 %; es kommen aber auch viele Fette vor, die infolge ihres Schmutz- und Wassergehaltes eine weit geringere

Ausbeute liefern. Auch der beste Fischtalg, dem kein unangenehmer Geruch anhaftet, zeigt beim Sieden Trangeruch, der auch noch an der fertigen Seife zu bemerken ist. Am geeignetsten ist daher das Fett für solche Seifen, bei denen Harz mit verwandt werden kann.

Pflanzenfette.

Aus der Reihe der dem Pflanzenreich entstammenden Fette und fetten Öle findet eine große Anzahl zur Darstellung von Seifen Verwendung. Von festen Pflanzenfetten sind es besonders das Kokosöl, das Palmöl und das Palmkernöl. Sehr geeignet für die Seifenfabrikation sind auch noch verschiedene andere feste Pflanzenfette der Tropen, wie Sheabutter, Illipeöl, Pineytalg, chinesischer Talg, Kakaobutter, Dikafett, Muskatnußbutter, die aber wegen ihres zu hohen Preises bisher wenig oder gar keine Anwendung gefunden haben und deshalb nur kurz Erwähnung finden sollen. Von flüssigen Pflanzenfetten finden Verwendung Olivenöl, Sesamöl, Erdnußöl, Rizinusöl, Baumwollsaatöl, Leinöl, Niggeröl, Leindotteröl, Maisöl und in geringer Menge Rüböl und Mohnöl.

Kokosöl. Das Kokosöl ist das aus dem zuerst milchigen, später mandelkernartigen Inhalt der Kokosnüsse durch Auskochen oder Auspressen gewonnene Fett. Die Kokosnüsse sind die Früchte der Kokospalme (Cocos nucifera), die fast in allen Tropenländern vorkommt. Diese Palme wird bis 30 m hoch und blüht fast das ganze Jahr, so daß zu allen Jahreszeiten Blüten, unreife und reife Früchte rund herum unter der Krone hängen. Von der Blütezeit bis zum Abfallen der Frucht vergeht ein Jahr. Die Kokospalme trägt vom achten bis zum hundertsten Jahre Früchte, am reichlichsten zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten, und zwar jährlich 200 bis 300 Stück. Diese Früchte, Steinfrüchte, sind fast so groß wie ein Menschenkopf, eiförmig, etwas dreikantig, glatt, rötlich, grünlich oder bleichgrau; unter dem dicken, schwammigen, faserigen Gewebe liegt die Steinschale, welche am Grunde drei Vertiefungen hat und schwärzlich-braun, rauh, holzig und steinhart ist. In ihr befindet sich vor der Reife der Kokosnuß eine wasserhelle, süßliche Flüssigkeit, die sogenannte Kokosmilch; bei der Reife verschwindet sie allmählich, indem sie sich zu einem weichen, eßbaren Kern bildet, der später sehr hart, fast hornartig wird. Diese Samen-

kerne, Koprah oder Copperah genannt, sind länglich rund, haben einen Durchmesser von 10 bis 12 cm und enthalten 60 bis 70% Fett.

Um das Öl zu gewinnen, wird der Samenkern aus der Schale herausgenommen, einige Zeit in Wasser gekocht, dann zerkleinert und gepreßt. Die durch das Pressen erhaltene milchige Masse wird in großen Kesseln erwärmt und das obenauf schwimmende Fett abgeschöpft. Die besten Einrichtungen zur Darstellung des Kokosöls befinden sich auf Ceylon und auf Malabar (Cochin). Dort ist die Hauptkultur der Kokospalme, und von dort kommt das meiste Öl nach Europa. In neuster Zeit werden die getrockneten Samenkerne, die Koprah, vielfach nach Europa gebracht und durch Auspressen oder auch durch Extraktion auf Öl verarbeitet. Die Koprah enthält 60 bis 70% Fett; man unterscheidet sie als „sundried“ (an der Sonne getrocknet) und „kilndried“ (auf der Darre getrocknet).

Das Kokosöl hat frisch eine schöne weiße Farbe, einen milden Geschmack und einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch; es wird aber leicht ranzig und nimmt dann einen etwas unangenehmen, stechenden Geruch und kratzenden Geschmack an. Der Schmelzpunkt des ganz frischen Öles soll bei 20° C. liegen; das gewöhnliche Ceylon- und Cochinöl des Handels zeigt einen Schmelzpunkt von ungefähr 24° C. Das von Elaeis butyracea stammende brasilianische Kokosöl hat nach Chateau einen Schmelzpunkt von 27° C. Durch kaltes, nicht sehr starkes Pressen läßt sich aus dem Samenkern der Kokosnuß ein Öl gewinnen, welches schon unterhalb 20° C. schmilzt, bei 12 bis 13° C. erstarrt und sich dabei bis 15° C. erwärmt. Ein solches Öl dient in den Heimatländern der Kokospalme als Nahrungsmittel, kommt aber sonst nicht in den Handel.

Das Kokosöl enthält hauptsächlich die Glyzeride der Laurostearin-, Myristin-, Palmitin- und Caprinsäure. Ferner sind geringe Mengen Capron- und Caprylsäure nachgewiesen. St. Evre und Bromeis wollten in dem Kokosöl besondere Fettsäuren, die sie als Cocinsäure bezeichneten, gefunden haben; Heintz hat jedoch nachgewiesen, daß die Cocinsäure von St. Evre Gemische von Laurostearinsäure mit Caprinsäure und die Cocinsäure von Bromeis Gemische von Laurostearinsäure und Myristinsäure gewesen sind.

Das Kokosöl besitzt unter allen bis jetzt untersuchten Fetten die höchste Verseifungszahl, durch welche es von allen andern Fetten, mit Ausnahme des Palmkernöls, welches ihm in dieser Beziehung am nächsten steht, leicht unterschieden werden kann. Der Grund hierfür

ist in seinem Gehalt an Laurostearin, Myristin und Caprylin zu suchen. Valenta untersuchte verschiedene Kokosöle auf ihre Verseifungszahl und fand Zahlen von 257,3 bis 268,4. — Die Jodzahl des Kokosöls ermittelte Hübl zu 8,9, die Jodzahl der abgeschiedenen Fettsäuren Demski und Morawski zu 8,39 bis 8,79. Der Schmelzpunkt der abgeschiedenen Fettsäuren beträgt 24,5 bis 25° C., der Erstarrungspunkt 19 bis 20,5° C.

Das Kokosöl zeigt infolge seines hohen Gehaltes an Laurostearin bei der Verseifung ein von den meisten übrigen Fetten abweichendes Verhalten: es verlangt starke ätzende Laugen und bildet Seifen, die sich nur schwer aussalzen lassen. Die durch Aussalzen gewonnenen Kernseifen sind hart und spröde und haben sehr geringen Wassergehalt. Das Kokosöl läßt sich auch auf sogenanntem kalten Wege verseifen, d. h. es kann bei einer Temperatur, die wenig über der seines Schmelzpunktes liegt, durch Einrühren starker Ätzlaugen in Seife übergeführt werden. Die Seifen aus Kokosöl haben die Eigenschaft, eine große Menge Wasser aufzunehmen, ohne an Festigkeit und Ansehen zu verlieren. Sie sind ferner leicht löslich in Wasser und schäumen dabei stark; doch ist der Schaum bei weitem nicht so nachhaltig wie der von Talgseifen. Seifen aus reinem Kokosöl haben ferner, auch wenn kein Überschuß an Alkali vorliegt, die unangenehme Eigenschaft, daß sie bei empfindlicher Haut brennen und Röte erzeugen, auch neigen sie sehr zum Ranzigwerden und werden dann übelriechend und unansehnlich.

Im Handel kommen bei uns hauptsächlich 3 Sorten Kokosöl vor: Cochinöl, Ceylonöl und Koprahöl (auch Harburger oder Magdeburger Kokosöl genannt). Von diesen ist das Cochinöl das beste und am reinsten in der Farbe. Zum Verseifen auf kaltem Wege ist es am geeignetsten; es ist aber nur dann dazu gut, wenn es nicht zu alt ist. Bei altem Öl, welches schon einen ziemlichen Grad von Ranzidität hat, tritt, wenn es mit der starken Lauge zusammengerührt wird, ein zu schnelles Dickwerden der Masse ein, auch zeigt sich dann leicht Körnerbildung in der Seife. Das Ceylonöl ist gewöhnlich ziemlich ranzig, wenn es zu uns kommt, auch haben die Seifen daraus den Fehler, daß sie nicht rein weiß sind, sondern ins graue fallen. Das Koprahöl ist meist sehr wenig ranzig und deshalb auf kaltem Wege gut verseifbar; es liefert aber ebenfalls nicht rein weiße Seifen und ist deshalb nicht zur Fabrikation von Toiletteseifen geeignet. Der eben erwähnte Übelstand läßt sich aber durch folgende Läuterung beseitigen:

750 kg Koprahöl werden mit 15 kg Sodalauge von 6° B. und 10 kg Wasser eine halbe Stunde gekocht, und während der Zeit wird fleißig abgeschäumt. Hierauf setzt man $1\frac{1}{2}$ kg Salz hinzu, schäumt von neuem ab und läßt eine weitere halbe Stunde kochen. Dasselbe wiederholt man unter Hinzufügung von $1\frac{1}{2}$ kg Salz nochmals und läßt das Öl dann über Nacht stehen, damit das Salzwasser sich vollständig absetzen kann.

Zur Herstellung von rein weißen Toiletteseifen auf kaltem Wege ist es notwendig, daß das Kokosöl eine vollkommen weiße Farbe hat und außerdem keine oder nur ganz wenig freie Fettsäuren besitzt; ein Gehalt von $1\frac{1}{2}$% an letzteren wird als äußerste Grenze bezeichnet. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, solches Öl auf seinen Gehalt an freien Fettsäuren zu untersuchen. Dr. R. Hirsch[1]) verfährt hierbei folgendermaßen: In einem Siedekölbchen von ca. 250 ccm Inhalt werden 100 ccm reinen Alkohols von 95 bis 96% mit einem Tropfen alkoholischer Phenolphtaleïnlösung versetzt. Hierzu wird tropfenweise solange Normal-Natronlauge zugegeben, bis eine deutliche Rosafärbung eingetreten ist. Da der Spiritus aus der Luft Kohlensäure absorbiert, so ist hierzu meist etwas mehr als ein Tropfen erforderlich. Der Alkohol wird zum Sieden erwärmt und 10 ccm geschmolzenes Kokosöl aus einer Pipette zugesetzt. Die Pipette wird dadurch vollständig entleert, daß sie zweimal mit Alkohol vollgesogen und ausgeblasen wird. Das Öl löst sich im Alkohol vollständig oder fast vollständig auf, und hierzu wird tropfenweise solange Natronlauge zugegeben, bis die anfangs vorhandene Rotfärbung wieder eintritt. 1 ccm Natronlauge entspricht dann 2,2% freier Fettsäure.

Verfälschungen des Kokosöls dürften nicht vorkommen.

Unter dem Namen Mannheimer Kokosbutter, feinste Pflanzenbutter, Lactina, Vegetaline usw. kommen seit einigen Jahren Speisefette in den Handel, welche aus Kokosöl bereitet sind, indem demselben durch geeignete Verfahren namentlich die freien Säuren, welche ihm einen üblen Geschmack verleihen, entzogen sind. Nach Herz[2]) geschieht dies durch Waschen mit Alkohol, nach Jeserich durch Digestion des geschmolzenen Fettes mit Magnesia.

Palmöl. Das Palmöl wird aus der Frucht verschiedener Palmenarten, hauptsächlich von Avoira Elaeis oder Elaeis guianensis

[1]) Seifenfabrikant, 1896, S. 253.
[2]) Chem.-Ztg. 1889, S. 264.

und Elaeis melanococca, durch Auspressen und Auskochen gewonnen. Die hauptsächlichsten Erzeugnisorte sind das westliche Afrika (Guinea) und Südamerika (Guiana); aber auch aus der nordamerikanischen Union, von den Kanarischen Inseln, Madeira und andern Orten wird Palmöl bezogen. Das meiste und beste Palmöl kommt von der westafrikanischen Küste südlich von Sinoë in der Republik Liberia bis Cameroon in der Bai von Benin. Die Früchte von Avoira Elaeis sind dunkel orangegelb, beinahe braun, von der Größe eines Taubeneies; sie wachsen in großen, traubenähnlichen, mit vielen Stacheln versehenen Gruppen der grünen Blattkrone und sitzen zwischen den Zweigen der Traube so fest, daß man bei einer noch nicht angebrochenen Gruppe keine einzelne herausnehmen kann. Werden aber die oberen Zweige abgeschnitten, so fallen die Früchte beinahe von selbst heraus. Die leere Traube bildet ein Büschel von Zweigen, welche am Produktionsorte als Besen benutzt werden. Die von einem öligen, faserigen Fleische umgebene dreiklappige Nuß enthält einen Stein, und dieser umschließt einen Kern, welcher ein sehr schönes, feines Öl liefert. Letzteres wird jedoch in den Produktionsländern sehr selten, meist nur in Europa durch Auspressen oder durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff oder Benzin gewonnen. Es ist dieses das sogenannte Palmkernöl oder Palmnußöl. Das eigentliche Palmöl wird aus dem öligen Fleisch, welches die Nuß umgibt, gewonnen.

Infolge der überaus rohen Weise, in der das Öl von den Eingeborenen gewonnen wird, gehen ungeheure Mengen verloren. Man läßt die Palmfrüchte liegen, bis sie beinahe in Fäulnis übergehen. Sodann werden sie in großen Mörsern gestampft, und die Steine, welche dabei unversehrt blieben, werden herausgenommen. Der auf diese Weise gewonnene Brei wird erwärmt, hierauf in ein Tuch geschlagen und schließlich in einer Presse von sehr primitiver Einrichtung ausgepreßt. Sie besteht aus zwei fest in die Erde gerammten, oben und unten durch starke Querhölzer verbundenen und auseinandergehaltenen Pfosten. Durch den oberen Querbalken geht eine runde Öffnung, durch welche ein Gabelzweig gesteckt wird, den man durch einen zwischen die Gabel gesteckten langen Stab in Umdrehung versetzt. Das Preßtuch wird in ein aus den starken Fasern der Blätter von der Sumpfpalme angefertigtes Netz geschlagen, dessen eines Ende an dem unteren Querholz, das andere, obere, an dem Wirbel befestigt wird. Durch die Drehung der Stange wird nun das Öl ausgerungen. Die Preß-

rückstände werden in Wasser gekocht, wobei das in ihnen noch enthaltene Öl aufsteigt und abgeschöpft wird. Auf diese Weise wird die bessere Sorte gewonnen; sie ist an der Küste dünnflüssig. Eine geringere Sorte wird bereitet, indem man das von den Steinen befreite Fleisch in mit Lehm ausgeschlagene Gruben bringt und sich selbst überläßt. Die Masse geht bald in Fäulnis über und wird dünn. Das Öl steigt an die Oberfläche und wird abgeschöpft; doch wird, um keinen Verlust zu haben, von der Fleischsubstanz so viel als möglich zugesetzt.

Das Palmöl hat orangegelbe bis rotbraune Farbe, butterartige Konsistenz und, wenn es nicht ranzig geworden, was leicht geschieht, einen veilchenartigen, nicht unangenehmen Geruch. Der Schmelzpunkt des frischen Palmöls liegt nach den Bestimmungen von Payen wie nach denen von Boudet und Pelouze bei ungefähr 27° C., das ranzig gewordene hat einen höheren Schmelzpunkt, und sind Schmelzpunkte bis zu 42,5° C. beobachtet worden. Der Schmelzpunkt der aus Palmöl abgeschiedenen Fettsäuren schwankt zwischen 47 und 48° C., ihr Erstarrungspunkt zwischen 40 und 45° C. Die Verseifungszahl des Palmöls ermittelte Valenta zu 202 bis 202,5, die der abgeschiedenen Fettsäuren zu 206,5 bis 207,3. Die Jodzahl beträgt nach Hübl 51,5.

Das Palmöl besteht im wesentlichen aus Palmitin und Olein. Sehr charakteristisch für dieses Fett ist der große Gehalt an freien Fettsäuren, welcher schon in frischem Palmöl 12 % beträgt, in ganz altem auf 100 % steigen kann. Das Glyzerin scheidet sich dabei zum größten Teile als solches aus und kann durch Ausziehen mit Wasser gewonnen werden.

Der gelbrote Farbstoff des Palmöls wird durch die Verseifung nicht zerstört, so daß die aus rohem Palmöl gesottene Seife eine gelbe Farbe zeigt. In der Stearinfabrikation wird bei Anwendung von saurer Verseifung und Destillation der Farbstoff zerstört, nicht aber bei Autoklaven- und gewöhnlicher Kalkverseifung. Das Bleichen des Palmöls kann auf sehr verschiedene Weise bewirkt werden; doch sind es hauptsächlich drei Wege, die zur Erreichung dieses Zweckes eingeschlagen werden. Es sind dies: Überhitzung, Wärme und Luft und chemische Agentien. Nicht alle Palmöle können mit Erfolg gebleicht werden. Lagosöl und Old Calabar liefern gute Resultate; schmutzigrote Öle jedoch, wie Kongoöl, hat man bisher nicht bleichen können.

Überhitzung, d. h. rasches Erhitzen bis auf eine Temperatur von 220 bis 240 ° C., ist das einfachste Mittel, den Farbstoff zu zerstören. Ist das Öl unrein, so läutert man es zuerst durch Schmelzen mit Wasser und Abheben der klaren Flüssigkeit von den darauf abgesetzten Unreinigkeiten, füllt es dann in einen eisernen Kessel, so daß dieser bis zu $^2/_3$ davon voll ist, verschließt wegen der lästigen Dämpfe mit einem Deckel — letzterer ist mit einer Öffnung zum Probeziehen zu versehen und durch ein Rohr mit dem Schornstein in Verbindung zu setzen, um den Dämpfen Abzug zu gewähren — und erhitzt rasch bis zu der angegebenen Temperatur. Bei den meisten Palmölsorten genügt eine Temperatur von 220 ° C.; es kommen aber auch Palmöle vor, welche eine höhere Hitze bedingen.

Klepzig[1]), weiland Obermeister der Seifensiederinnung in Leipzig, welcher der Bleiche durch Überhitzung sehr das Wort redet, läßt lebhaft feuern bis auf eine Temperatur von 200 ° C. und dann vorsichtig weiter bis auf 215 bis 220° C. und erhält diese Temperatur eine Stunde lang ohne Umrühren. Nach einer halben Stunde zeigt das Palmöl schon eine zitronengelbe Farbe und ist ganz klar. Nach einer bis anderthalb Stunden ist in der Regel die gelbe Farbe gänzlich verschwunden, das Palmöl erscheint schmutziggrau; gibt man einige Tropfen auf einen Teller, so bemerkt man, daß feine Kohlenteilchen darin schwimmen. Jetzt zieht man das Feuer vollständig heraus und läßt das Palmöl ruhig im Kessel stehen. Bei einiger Übung wird man leicht beurteilen können, ob das Öl noch einige Zeit in der angegebenen Temperatur gehalten oder letztere noch erhöht werden muß.

War das Öl vor dem Erhitzen geläutert, so zeigt es sich nach dem Erkalten weißlich mit einem Stich ins Braune; war es nicht zuvor geläutert, so erscheint es schmutziggrau von vielen darin fein zerteilten Kohlenteilchen. Letztere schaden nicht, wenn das Öl zu Seifen verarbeitet wird, die ausgesalzen werden. Klepzig war der Ansicht, daß die gebildete feine Kohle die Bleiche bewirke; dies ist jedenfalls nicht richtig, was daraus hervorgeht, daß auch bestgeläuterte Öle, wo die Kohlebildung nur eine höchst unbedeutende ist, durch die Hitze gebleicht werden. Das Bleichen beruht einfach darauf, daß der Farbstoff des Palmöls durch die Hitze zerstört wird. Dieses Bleichverfahren hat den Übelstand, daß die Kesselböden sehr leiden. Der

---

[1]) Die Palmölbleiche durch Kohlenstoff, Leipzig, 1857.

Gewichtsverlust beträgt, wenn sorgfältig gearbeitet wird, bei gutem, reinem Palmöl 1 bis $1^1/_2$ %.

Um mit **Wärme und Luft** zu operieren, bedient man sich entweder eines Siebes, das abwechselnd in das auf 100° C. erwärmte Öl eingetaucht und wieder in die Höhe gehoben wird, wo es dann durch seine Löcher das flüssige Fett in dünnen Strahlen fallen läßt, oder eines Schaufelwerkes, mittels dessen man kleine Mengen des geschmolzenen Öles über die Oberfläche der Flüssigkeit hebt, um es aus einer Höhe von 1 bis 2 Fuß wieder niederfallen zu lassen. Diese Bleiche hat vor den übrigen Palmölbleichen den Vorzug, daß bei ihr der angenehme Geruch des Öles nicht leidet. Für geringe Sorten ist sie nicht anwendbar; bei diesen kann höchstens die chemische Bleiche zum Ziele führen. Aus der Farbe des Öles läßt sich mit ziemlicher Sicherheit auf seine Bleichfähigkeit schließen: je mehr die Farbe aus dem Rötlichen ins Braune übergeht, um so schwerer läßt es sich bleichen. Seifen aus Palmöl das durch Licht und Luft gebleicht ist, werden viel langsamer weiß, als Seifen aus Öl, das auf chemischem Wege gebleicht wurde.

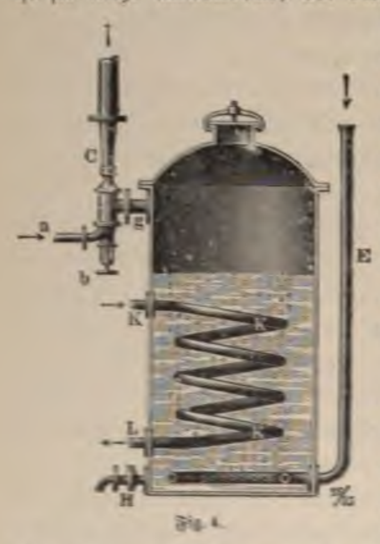


Fig. 4.

Zum Bleichen mit Wärme und Luft eignet sich vorzüglich der **Körtingsche Dampfstrahl-Luftsaugeapparat**, von welchem Fig. 4 eine Abbildung zeigt. C ist der Luftsaugeapparat, bei a erfolgt der Dampfeintritt, b ist eine Spindel zum Regulieren des Dampfes, g der Absaugestutzen, K eine Dampfheizschlange, H der Ablaßhahn für das Öl und E das Luftzuführungsrohr. Um mit dem Apparat zu arbeiten, wird zunächst der Ölinhalt des Kessels mittels der Dampfheizschlange auf ca. 100° C. erwärmt, dann wird der Luftsauger in Betrieb gesetzt, welcher oberhalb des Öles eine dem Ölbestande entsprechende Luftleere erzeugt und die durch das Luftrohr eintretende Luft, sowie die aus dem Öle sich bildenden Dämpfe unter dieser Luftleere absaugt. Die durch das Luftrohr eingeführte atmosphärische Luft tritt aus einer großen Anzahl kleiner Löcher nahe dem Boden des Kessels aus und mischt sich aufs innigste, indem sie nach oben steigt, mit dem

Öle. Auf diese Weise kann man in ca. 2 Stunden 20 bis 25 Ztr. Palmöl sehr schön hell bleichen. Ob die Bleiche beendigt ist, erkennt man an Proben, welche man durch den Hahn H entnimmt und auf einer Porzellanschale erkalten läßt. Der Bleicherfolg bei diesem Verfahren ist, sofern das Öl durch den Sauerstoff der Luft allein bleichbar ist, ein vorzüglicher. Durchaus notwendig ist dabei aber, daß das zur Verarbeitung kommende Öl schmutz- und wasserfrei ist, da man sonst kein schönes gebleichtes Öl erhält. Um das Rohöl genügend rein zu erhalten, ist es nötig, es tags zuvor zu schmelzen und über Nacht sich absetzen zu lassen. Der Betrieb dieser Anlage ist ein außerordentlich einfacher und gegenüber den bisherigen Verfahren angenehmer, da die Öldämpfe durch den Luftsauger sofort abgeführt werden und in dem Raume eine reine Luft bleibt.

Die chemische Bleiche wird mit oxydierenden Substanzen ausgeführt. Als Oxydationsmittel dient am besten die Chromsäure, d. h. ein Gemisch von doppelt chromsaurem Kali und Salzsäure, und ist dies wohl das einzige chemische Mittel, welches heute noch zum Bleichen von Palmöl Anwendung findet. Diese Bleiche wird jetzt in den meisten Seifenfabriken wie folgt ausgeführt: Das Palmöl wird zunächst geläutert, indem man es auf Wasser schmilzt. Nach dem Absetzen der Unreinigkeiten schöpft man vorsichtig das klare Öl oben ab und in ein reines Faß und läßt es hier bis auf 50 ° C. erkalten. Bei tüchtigem, anhaltendem Durchkrücken gibt man auf 1000 kg Öl 50 kg Salzsäure und 12 kg doppelt chromsaures Kali, das man zuvor in 24 kg kochendem Wasser gelöst hat, in das Öl. Nachdem das letztere 10 bis 15 Minuten durchgearbeitet ist, zeigt es eine dunkle, schmutziggraue Farbe. Bisweilen setzt man jetzt noch einige Kilo Schwefelsäure hinzu. Das Krücken wird fortgesetzt, bis sich das Öl ganz klar mit einem bläulichen Schein zeigt. Jetzt hört man mit dem Krücken auf. Man gießt dann noch zum Auswaschen mit Hilfe einer Gießkanne 60 bis 80 kg heißes Wasser über das Öl, deckt das Faß gut zu und läßt es bis zum andern Tage stehen, damit sich das Öl gut absetzt.

Bei vielen Palmölsorten kommt man mit erheblich weniger doppelt chromsaurem Kali aus: häufig genügen schon auf 1000 kg Öl 5 bis 6 kg des Chromsalzes. Der Schreiber dieser Zeilen, der früher viel Palmöl gebleicht hat, verfuhr in der von Bolley empfohlenen Weise, daß er in 1000 kg geschmolzenes und in einen Holzbottich gebrachtes Palmöl bei 50 ° C. 5 kg chromsaures Kali gab, stark umrührte, dann

10 kg Salzsäure und schließlich $1/_2$ kg Schwefelsäure zusetzte und das Durchkrücken eine halbe Stunde fortsetzte. Hierauf wurde Probe gezogen. Zeigte sich das Öl noch gelb, so wurde noch mehr chromsaures Kali, Salzsäure und Schwefelsäure zugesetzt und damit fortgefahren, bis der erwünschte Erfolg erreicht war. War dies eingetreten, so kam das Öl in einen kupfernen Kessel und wurde hier längere Zeit mit Wasser gekocht, um alle Bestandteile des Bleichmittels zu beseitigen. Hierauf blieb das Öl gut zugedeckt einige Zeit stehen, und schließlich wurde das klare, oben aufschwimmende Fett abgehoben.

Das durch chromsaures Kali gebleichte Palmöl hat nicht selten einen Stich ins Grüne, weil es etwas Chromoxyd enthält. Dies kann ihm durch längeres Kochen mit verdünnter Salzsäure entzogen und ein tadellos weißes Produkt hergestellt werden. Nach dem Kochen mit der verdünnten Salzsäure muß das Öl noch auf reinem Wasser umgeschmolzen werden.

Die Bleiche mit chromsaurem Kali ist die teuerste von den drei Bleichmethoden, dafür aber auch die sicherste. Trotzdem wird häufig geklagt, daß bei ihrer Anwendung das Öl nicht weiß genug wird. Es ist dies meist nicht Schuld des Verfahrens oder des in Arbeit genommenen Palmöls, sondern hat gewöhnlich seinen Grund darin, daß das Öl zu heiß der Bleiche unterworfen wurde.

Bei der chemischen Bleiche geht der angenehme, veilchenartige Geruch des Palmöls fast ganz verloren.

Das Palmöl kommt in sehr verschiedenen Sorten im Handel vor. Das am meisten geschätzte ist das Lagosöl. Es zeigt eine tieforange, aber klare Farbe und ist da, wo es ungebleicht zum Färben Anwendung findet, die wertvollste von allen im Handel vorkommenden Sorten, da auch eine schöne, klare Seife damit erzielt wird. Meist ist es auch ziemlich rein und hinterläßt wenig Satz und Unreinigkeiten. Ein weiterer Vorzug dieses Öles liegt darin, daß es weniger ranzig ist und daß an sehr heißen Tagen, wenn die Fässer durch längeren Transport gelitten haben, wohl etwas breiiges Fett heraustritt, aber kein Öl abfließt, wie dies bei den geringeren Sorten Palmöl, namentlich den sogenannten gereinigten Cameroons, der Fall ist. Der Hauptvorteil jedoch, welchen das Lagosöl gewährt, liegt darin, daß es sich sehr gut bleichen läßt, besser als alle andern Sorten. Wird es mit Hitze oder mit Luft und Licht gebleicht, so zeigt es sich im Vergleich zu allen anderen Sorten am hellsten; wird es mit

chromsaurem Kali behandelt, so erfordert es die geringste Menge des Bleichmittels und liefert doch das schönste Produkt.

Dem Lagosöl ziemlich nahe kommend und oft von diesem kaum zu unterscheiden ist das Old Calabar-Öl. Es bleicht sich ebenfalls gut, namentlich auf chemischem Wege; doch zeigt sich bei ihm der Übelstand, daß der Gehalt an Wasser und Schmutz sehr verschieden ausfällt. Unreiner und sehr ungleichmäßig in ihrem Verhalten beim Bleichen sind die Öle von Accra und Benin. Diese Öle werden bei uns meist nur zu dunkleren Kernseifen und Harzkernseifen verwandt, bei denen es weniger auf die helle Farbe als auf einen angenehmen Geruch ankommt. Die geringsten und unreinsten Sorten, von denen wohl wenig in Deutschland direkt zur Seifenfabrikation verwandt wird, wie das rohe Cameroon, Gaboon und Liberia, werden meist in den Hafenplätzen umgeschmolzen und als gereinigte Cameroons in den Handel gebracht. Diese Öle pflegen meist sehr ranzig zu sein und den Übelstand zu haben, daß sie an heißen Sommertagen tranen, wodurch oft, namentlich bei langem Flußtransport, namhafte Verluste entstehen. Trotz ihrer Bezeichnung sind sie übrigens durchaus nicht immer schmutzfrei. Sie lassen sich bei weitem weniger gut bleichen als Lagos und Old Calabar, und es führt meist nur die chemische Bleiche zum Ziel.

Wie verschieden die Palmöle des Handels sind, ergibt auch folgende von H. Yssel de Schepper und A. Geitel[1]) veröffentlichte Tabelle, welche den Wasser-, Schmutz- und Neutralfettgehalt einer großen Anzahl Palmöle, sowie den Erstarrungspunkt der daraus gewonnenen Fettsäuren zeigt.

Name	Wasser	Schmutz	Neutralfett	Erstarrungspunkt der Fettsäure
Congo	0,78—0,95	0,35—0,7	16—23	45,90
Saltpont	3,5—12,5	0,9—1,7	15—25	26,20
Addah	4,21	0,35	18	44,15
Appam	3,60	0,596	25	45,5
Winnebah	6,73	1,375	20	45,6
Fernando-Po	2,68	0,85	28	45,9
Braß	3,05	2,00	35,5	45,1
New-Calabar	3,82	0,86	40	45,0
Niger	3,0	0,70	40—47	45,0

[1]) Dingl. pol. Journ., 245, S. 295.

Name	Wasser	Schmutz	Neutralfett	Erstarrungspunkt der Fettsäure
Accra	2,2—5,3	0,60	53—76	44,0
Benin	2,03	0,20	59—74	45,0
Bonny	3,0—6,5	1,2—3,1	44—88,5	44,5
Gr. Brassa . .	2,4—13,1	0,6—3,0	41—70	44,6
Cameroons . .	1,8—2,5	0,2—0,7	67—83	44,6
Cap Labon . .	3,6—6,5	0,7—1,5	55—69	41,0
Kap Palmas .	9,7	2,70	67	42,1
Half Jack-Jack .	1,9—4,2	0,7—1,24	55—77	39,0—41,3
Lagos	0,5—1,3	0,3—0,6	58—68	45
Loando	1,5—3,0	1,0—1,9	68—76	44,5
Old Calabar .	1,3—1,6	0,3—0,8	76—83	44,5
Gold-Coast . .	1,98	0,50	69	41,0
Sherbo	1,6—7,0	0,3—1,2	60—74	42,0
Gaboon	2,0—2,8	0,3—0,7	70—93	44,5

Um aus dem Satz, welcher sich beim Lagern größerer Mengen Palmöl abscheidet, das Öl zu gewinnen, kocht man ihn auf Wasser, nimmt nach dem Absetzen das klare Öl oben ab und gibt den schlammigen Rückstand in große Fässer, wo man ihm unter beständigem Umkrücken etwas Schwefelsäure zusetzt und, nachdem das Krücken einige Zeit fortgesetzt ist, gut zugedeckt stehen und absetzen läßt. Nach einigen Stunden hat sich das reine Öl, allerdings dunkel gefärbt, abgeschieden; es wird abgenommen und kann entweder mit chromsaurem Kali und Säure gebleicht oder ohne weiteres zu dunklen Seifen verwandt werden. Man kann auch gleich den Satz mit Äscherlauge von 20° B. verseifen, sieden und abrichten, bis der Leim klar ist, und dann nicht so stark aussalzen. Der Kern wird ziemlich klar und schaumfrei sein und kann zum Färben (162 bis 165 kg Seife = 100 kg Öl gerechnet) bei Harzkernseifen und gelben Leimseifen Verwendung finden.

Auch der Satz von der chemischen Bleiche enthält noch viel Öl und muß deshalb mit heißem Wasser unter Zusatz von Schwefelsäure ausgewaschen werden. Das daraus gewonnene Öl ist ebenfalls dunkel, gibt aber doch ziemlich helle Seife, die weder im Geruch, noch in Festigkeit andern Palmölseifen nachsteht.

Das Palmöl soll früher häufig verfälscht sein, ja man soll nicht nur Zusätze, sondern völlige Substitutionen desselben im Handel

getroffen haben, z. B. aus Wachs, Talg, Schmalz, mit Curcuma gefärbt und mit Veilchenwurzel des Geruches wegen versetzt. Zu erkennen wäre eine solche Mischung daran, daß Essigäther nur das Palmöl löst und das übrige ungelöst läßt. Curcumazusatz wird durch Einrühren in Sodalauge an dem Braunwerden erkannt. Bei dem heutigen Preise des Palmöls sind übrigens solche Fälschungen kaum noch zu fürchten, da sie sich schwerlich lohnen dürften. Als künstliches Palmöl oder als Palmölersatz ist ferner ein Produkt im Handel vorgekommen, das aus Sulfurolivenöl gewonnen und hellgelb und fest war, sich aber nicht bleichen ließ, so daß es nur zu gelben Seifen Verwendung finden konnte.

Von so verschiedener Beschaffenheit auch das rohe Palmöl den Seifenfabriken zugeführt wird, in einem Punkte stimmen alle Sorten überein: sie geben alle eine feste und angenehm riechende Seife, und der milde, veilchenartige Geruch bleibt auch in Verbindung mit andern Ölen und Fetten, ja sogar Harz, ziemlich wahrnehmbar.

Das Palmöl ist roh und gebleicht sehr leicht verseifbar. Es gibt schon mit schwacher Lauge von 8° B. einen ziemlich dicken, zähen Seifenleim. In der Regel wird es mit einer Lauge von 12 bis 15° B. verseift und gibt damit, richtig ausgesalzen, einen ziemlich schaumfreien, flotten Kern, der, wenn der Leim vollständig klar und gut abgerichtet war, bereits ganz gesättigt ist. Da das Palmöl, wie schon erwähnt, meist ziemlich ranzig ist, also freie Fettsäuren enthält, so wird eine Äscherlauge von 15° B., die immer, auch bei hohem Kalkverhältnis, noch etwas kohlensaures Alkali enthält, vollständig ausgesotten, namentlich wenn man gegen Ende des Siedens die Lauge vorsichtig zugibt und langsam sieden läßt. Insbesondere geht mit direktem Dampf die Verseifung sehr rasch und vollständig von statten, so daß sich der Kern fast vollständig klar ausscheidet. Es ist dies der beste Beweis, daß die Verseifung eine vollständige war.

Das Palmöl gibt infolge seines großen Gehaltes an Palmitinsäure eine gut und nachhaltig schäumende Seife, die trotz des hohen Wassergehalts, den es auch als Kernseife gebunden hält, fest ist. 100 kg reines Öl geben 162 bis 165 kg frische geschliffene Kernseife und ca. 155 kg strotzig eingesottene.

Außer in der Seifenfabrikation findet das Palmöl besonders in der Stearinfabrikation Verwendung.

Palmkernöl. Das Palmkernöl oder Palmnußöl, gewöhnlich von den Seifensiedern kurz Kernöl genannt, wird, wie schon er-

wähnt, nicht in den Produktionsländern, sondern in Europa teils durch Auspressen, teils durch Extraktion mit Benzin oder Schwefelkohlenstoff gewonnen. Den ersten Versuch, die Palmkerne nach Europa zu bringen, um sie dort auf Öl zu verarbeiten, soll ein Engländer, Andrew Swanzy, 1850 gemacht haben; er fand aber bei den Ölmüllern damals keinen Anklang. Den deutschen Seifensiedern wurde das erste Palmkernöl bereits im Jahre 1844 offeriert, und zwar als ein kaffeebraunes Fett von eigentümlichem Geruch, das sich nur schwer bleichen ließ. Die erste in Hamburg angekommene Ladung wurde nach Berlin an die Firmen Heinrich Keibel, Rengert & Co. und A. Palis verkauft. Diese stellten selbst Versuche mit dem Öl an; da das Ergebnis aber kein günstiges war, wurde das Öl nach England zurückverkauft. Man glaubte damals allgemein, daß die braune Farbe die natürliche Farbe des Fettes sei. Als dann später die Palmkernölfabriken weißes Palmkernöl in den Handel brachten, glaubte man, daß dieses in den Fabriken gebleicht sei; dem ist jedoch nicht so. Die natürliche Farbe des Palmkernöls ist weiß bis gelblich, und das braune Fett war seinerzeit mutmaßlich in der Weise gewonnen, daß man die steinigen Kerne, um sie leichter zerkleinern zu können, zuvor geröstet hatte. Da auch heute noch von einzelnen Negerstämmen Westafrikas Palmkernöl in der Weise gewonnen werden soll, daß man die steinigen Kerne in irdene Krüge gefüllt in die Erde rodet und dann Feuer darüber anmacht, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß das braune Kernöl seinerzeit in Afrika selbst gewonnen war.

Nach Europa kommen jetzt die schon von der Steinschale befreiten Kerne; auf welche Weise die Beseitigung der harten Steinschale in den Produktionsländern erfolgt, ist uns nicht bekannt. Der Ölgehalt der Kerne ist sehr verschieden. Meist schwankt er zwischen 35 und 50 %; doch sollen Kerne vorkommen, die 60 % und darüber enthalten.

Das Palmkernöl hat eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie das Kokosöl. Nach den Untersuchungen von A. C. Oudemans jr.[1]) besteht es hauptsächlich aus den Glyzeriden der Laurinsäure, Stearinsäure, Palmitinsäure und Ölsäure und enthält nur geringe Mengen von Tricaprin, Tricaprylin, Tricaproin und Trimyristin.

Palmkernöl schmilzt bei 25 bis 26° C., bei altem, ranzigem Öl liegt der Schmelzpunkt etwas höher; der Schmelzpunkt der daraus

[1]) Journ. f. prakt. Chemie, 110, S. 393.

abgeschiedenen Fettsäuren liegt nach Valenta bei 25 bis 28,5° C. Es ist ausgezeichnet durch seine hohe Verseifungszahl, worin es dem Kokosöl am nächsten steht; sie beträgt nach Bestimmungen von Valenta für das Fett 247,6 und für die abgeschiedenen Fettsäuren ca. 260. Durch Bestimmung der Verseifungszahl lassen sich sehr leicht Palmölfettsäuren von Palmkernölfettsäuren unterscheiden. Die Jodzahl des Palmkernöls wurde von Hübl ermittelt zu 13,4 bis 13,6, die der abgeschiedenen Fettsäure von Demski und Morawski zu 12,07.

Das Palmkernöl verhält sich bei der Verseifung ähnlich dem Kokosöl, was unzweifelhaft seinen Grund hat in dem hohen Gehalt an Laurostearin, der beide Fette charakterisiert; doch ist das Verhalten der beiden Fette nicht vollkommen gleich. Palmkernöl verlangt ebenfalls starke, ätzende Laugen, aber nicht so starke wie das Kokosöl. Während Palmkernöl sich am leichtesten mit einer Anfangslauge von 26 bis 30° B. verbindet und die Verbindung um so schwerer erfolgt, je weiter man über diese Grade hinausgeht, verbindet sich Kokosöl noch leicht mit weit stärkerer Lauge. In ihrem Verhalten zu Salz sind die Seifen aus den beiden Fetten sich auch nur ähnlich, nicht gleich. Die Seifen aus Palmkernöl lassen sich ebenfalls schwer aussalzen, doch nicht so schwer wie die Seifen aus Kokosöl. Während bei letzteren Seifen eine Vermehrung bis 1200% Ausbeute durch Salzwasser recht gut möglich ist und noch eine feste Seife erhalten wird, ist bei Seifen aus Palmkernöl eine Vermehrung durch Salzwasser höchstens auf 600 bis 700% möglich.

Es ist schon oft die Frage aufgeworfen, ob ein Unterschied zwischen gepreßtem und extrahiertem Palmkernöl besteht; diese Frage kann heute unbedingt mit „nein" beantwortet werden. Ein Fall, wie ihn Weichold [1]) im „Seifenfabrikant" mitgeteilt hat, daß die Seife von extrahiertem Öl beim Sieden ganz schwarz geworden sei und sich ein intensiver Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelt habe, dürfte jetzt nicht mehr möglich sein; er war ohne Zweifel dadurch hervorgerufen, daß das Öl mit unreinem Schwefelkohlenstoff extrahiert war und nachher keine genügende Reinigung desselben stattgefunden hatte. [2])

Wie man in einem extrahierten Öle Schwefelkohlenstoff nachweist, ist bereits früher angegeben. [3]) Hat man ein schwefelkohlenstoffhaltiges

---

[1]) Seifenfabrikant, 1881, S. 340.

[2]) Neuerdings hat man wieder mit Schwefelkohlenstoff extrahierte Palmkernöle beobachtet, welche sich grün verseiften; die grüne Farbe verschwindet aber nachdem die zur vollständigen Verseifung erforderliche Lauge zugesetzt ist.

[3]) Vgl. S. 88.

Öl, so kann man es von dem Schwefelkohlenstoff oder vielmehr von dessen Zersetzungsprodukten befreien, indem man es längere Zeit mit Salzwasser durch Einleiten von Dampf kocht. Um zu prüfen, ob das gewünschte Ziel erreicht ist, nimmt man von Zeit zu Zeit eine Probe des Öles, filtriert sie durch Papier, sodaß sie vollkommen klar wird, und verseift sie dann. Die Seife darf dann keinen üblen Geruch zeigen.

Sheabutter. Die Sheabutter, auch Galambutter und Bambukbutter genannt, wird aus dem Samen einer Bassiaart, eines Baumes, der zur Familie der Sapoteen gehört, in Indien und an der Westküste Afrikas gewonnen. Es sind mehrere Spezies der Gattung Bassia, welche Fett liefern; doch sind sie noch nicht genau ermittelt. Die Galam-, Mawah-, Choorie- und Phalawarabutter, das Illipe-, Djave- und Noungonöl sind nach Wiesner[1]) sämtlich Bassiafett. Die Frucht, von der die Sheabutter stammt, hat nach Olivier die Größe eines Taubeneies. Unter einer dünnen Schale findet sich ein Fleisch von ausgezeichnetem Geschmack; dieses bedeckt wieder einen Kern, und aus diesem letzteren wird die Butter gewonnen.

Zur Gewinnung des Fettes werden die Kerne, welche zuvor an der Sonne getrocknet sind, zerstoßen und dann in große irdene Töpfe gebracht, in denen sie mit Wasser ausgekocht werden. In dem Maße, als das Fett an der Oberfläche erscheint, wird es abgeschöpft. Das so gewonnene Fett hat bei gewöhnlicher Temperatur Butterkonsistenz, ist grauweiß oder grünlichweiß, von einer eigentümlich zähen, klebrigen Beschaffenheit, ähnlich einem Gemisch von Fett und Terpentin, und besitzt einen eigentümlichen aromatischen Geruch. Es hält sich sehr lange, ohne ranzig zu werden, und wird deshalb von den Eingeborenen als Speisefett sehr geschätzt. Der Schmelzpunkt der Sheabutter wird ziemlich verschieden angegeben; während Thomson und Wood fanden, daß das Fett bei 35° C. erweicht und bei 43,3° schmilzt, gibt Chateau den Schmelzpunkt auf 29° und die Manufacture royale des bougies de la cour in Brüssel gelegentlich der Pariser Ausstellung 1878 ihn nur auf 23 bis 24° C. an. Es ist möglich, daß diesen Bestimmungen Fette verschiedener Abstammung zugrunde gelegen haben, aber auch ebenso möglich, daß die verschiedenen Angaben auf die zur Untersuchung benutzten Methoden, beziehentlich die Individualität der Beobachter zurückzuführen sind.

---

[1]) Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1873, S. 211.

A. C. Oudemans jr.[1]) fand, daß die Sheabutter bei der Verseifung ein Gemisch aus einer festen Fettsäure von 69° C. Schmelzpunkt und einer flüssigen gibt; die erstere wurde als Stearinsäure bestimmt. Das in der Sheabutter enthaltene flüssige Fett ist nach Pelouze und Boudet[2]) Oleïn. Die Angabe, daß die feste Fettsäure Stearinsäure ist, wurde später von H. L. Buff[3]) bestätigt. J. Pfaff[4]), Direktor der Pommerensdorfer Fabrik, fand nun neuerdings, daß die Sheabutter außer Stearin und Oleïn, die sich wie 7 : 3 verhalten, auch noch 3,5% Wachs enthält und daher ihre klebrige Beschaffenheit rührt. Durch Behandeln mit 2% konzentrierter Schwefelsäure bei 160 bis 170° C. und nachfolgendes Destillieren mit überhitztem Wasserdampf gewann er aus der Sheabutter ein schwach gelblich gefärbtes Fettsäuregemisch von 56° C. Schmelzpunkt und durch Abpressen eine blendend weiße Fettsäure von 66° C. Schmelzpunkt. Die schon genannte Brüsseler Stearinfabrik erhielt durch Behandeln mit konzentrierter Schwefelsäure und nachfolgende Destillation Fettsäuren von 52 bis 54° C. Schmelzpunkt, die jedoch ein öliges Ansehen hatten, und durch Pressen daraus ein Stearin von über 60° C. Schmelzpunkt. Dieses letztere bildete trotz seines hohen Schmelzpunktes eine weiche, zerreibliche Masse, welche rein zur Kerzenfabrikation nicht verwandt werden konnte, aber im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, sich beim Erkalten zusammenzuziehen. Infolge seiner schwammigen Beschaffenheit hält dieses Stearin auch in der Warmpresse die färbenden Bestandteile zurück und läßt sich daher schwer reinigen.

Für die Seifenfabrikation kann die Sheabutter nach C. Dirks[5]) nur als Zusatzfett verwandt werden. Für sich allein versotten, verbindet sie sich am besten mit einer 10 bis 12grädigen Lauge und gibt damit, wenn leicht abgerichtet, einen ziemlich klaren Leim. Der Verband ist aber nur ein sehr loser, indem schon eine verhältnismäßig geringe Mehrzugabe von Lauge genügt, um den Verband sofort auseinander zu reißen. Der abgesalzene Kern siedet im Kessel ziemlich grützig; es fehlen die in sich geschlossenen Kernklumpen, welche man bei den Seifenkernen anderer Fette zu finden gewohnt ist. Am besten versiedet man die Sheabutter zusammen mit Palmkernöl; hier

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 89, S. 215.
[2]) Ann. de Pharm. 29, S. 43.
[3]) Inaugural-Dissertation, Göttingen 1863, S. 17.
[4]) N. Wochenschr. f. d. Öl- u. Fetthdl. 1878, S. 76.
[5]) Seifenfabrikant, 1904, S. 154.

kann man sie bis zu einem Drittel des gesamten Fettansatzes verwenden.

Will man Sheabutter zur weißen Wachskernseife verwenden, so darf man nicht den Fettansatz aus Sheabutter und Palmkernöl allein nehmen, sondern muß, um die sich in der Seife geltend machende Bröckligkeit der Sheabutter zu vermindern, ein Fett mitverarbeiten, das Geschmeidigkeit in die Seife bringt; sehr gut eignen sich hierfür Erdnußöl oder helles Kammfett. Bestände der Fettansatz z. B. aus 50% Palmkernöl, 30% Sheabutter und 20% Kammfett, so würden die letzteren beiden Fette mit einer 12grädigen Lauge vorzusieden sein. Um schon hier einen haltbareren Verband zu erzielen, ist es zweckmäßig, ca. 10% Palmkernöl mit vorzusieden. Der Leim kann jetzt auf ziemlich kräftigen Stich abgerichtet werden; sodann wird bis zum Ablaufen der klaren Lauge ausgesalzen. Nach einigen Stunden Ruhe wird der abgesetzte Leimkern auf Ätznatronlauge von 26 bis 28° B. gegeben und schaumfrei klar gesotten, um nachher mit den fehlenden 40% Palmkernöl verbunden zu werden. Das weitere Sieden erfolgt in bekannter Weise; nur beim Kürzen der Seife muß darauf geachtet werden, daß sie nicht zu stark getrennt wird. Man entnimmt hierbei zweckmäßig in einem Handschöpfer Proben, um zu beobachten, ob der Leim noch etwas spinnt. Soweit darf die Seife nicht getrennt werden, daß das Spinnen ganz aufhört, weil sich die Seife sonst schlecht absetzt. Überhaupt ist es bei der Verarbeitung von Sheabutter in der angegebenen Menge von Vorteil, die Seifen im Kessel absetzen zu lassen. Sie setzen sich bei der vorhandenen Kesselwärme besser und reiner ab als in der Form, auch wenn letztere noch so dicht mit Matratzen und Decken umhangen ist. Ist man einmal mit der Kürzung zu weit gegangen, so zeigen solche in der Form abgesetzte Seifen oft Laugenstiche. Ferner scheidet sich der Leim oft so schlecht aus, daß die ganze untere Hälfte wieder in den Kessel zurückwandern muß. Wenn die Seife im Kessel, um ein gutes Absetzen zu erzielen, schön warm verpackt wird und nach einer Kesselruhe von 24 bis 30 Stunden in die mit Matratzen umhüllte Form gelangt, so bildet sie auch jetzt noch schönen Silberglanz.

Gut verwendbar ist die Sheabutter zusammen mit Palmkernöl zu Harzkernseifen bei einem Harzzusatze bis zu 25% und liefert bei sachgemäßer Behandlung gut verkäufliche Seifen; dagegen ist sie zu allen Seifen, die nachträglich gefüllt werden sollen, wegen ihrer sehr geringen Bindekraft nur mit äußerster Vorsicht zu verwenden.

Ein großer Übelstand bei der Sheabutter ist ihr großer Gehalt an unverseifbaren Substanzen. Sie ergibt deshalb nach Dirks nur 136% Ausbeute.

Illipeöl und Bassiaöl. Nach Lewkowitsch[1]) ist das Illipeöl, auch Mawahbutter genannt, das Fett aus den Samen von Bassia latifolia, während die Samen von Bassia longifolia das Bassiaöl oder die Mowrahbutter liefern. Das Illipeöl ist gelb; im geschmolzenen Zustande variiert die Farbe von gelb bis orange. Das Bassiaöl ist im frischen Zustande ebenfalls gelb, wird aber an der Luft leicht gebleicht. Es hat einen bitteren, aromatischen Geschmack und einen charakteristischen Geruch, der an Kakaobohnen erinnert.

Die im Handel erhältliche Mowrahbutter ist nach Lewkowitsch ein Gemisch von Mawahbutter und Mowrahbutter; sie soll in großen Mengen aus Indien nach England und Frankreich eingeführt werden und dort in der Kerzen- und Seifenfabrikation Verwendung finden.

Nach C. Dirks[2]) hat man mit dem Bassiaöl in der Seifenfabrikation schlechte Erfahrungen gemacht. Wenn die Seifen auch nicht so spröde wie die aus Sheabutter gefertigten ausfallen, so sind sie doch in Festigkeit und Haltbarkeit nicht als tadellos zu bezeichnen. Will man Bassiaöl zu weißen Kernseifen verarbeiten, so muß es vorgesotten werden, da es ganz bedeutende Mengen Pflanzenschleim und andere Unreinigkeiten enthält. Verarbeitet man größere Mengen Bassiaöl zu abgesetzten Kernseifen, so kann die Ausscheidung von pflanzlichen Verunreinigungen so stark sein, daß Kesselwandungen und Kesselboden mit einem dunkelgrünen, zähen, nicht verseifbaren Belag überzogen werden. Dieser Belag ist, wenn erkaltet, von einer solchen Zähigkeit, daß er nur mit Mühe von den Kesselwänden entfernt werden kann. Man muß bei Bassiaöl 15% Unreinigkeiten rechnen, und soll seine Verseifung Vorteil gewähren, so muß es sich beim Einkauf um 20% billiger als Palmkernöl stellen. Zu Kernseifen, die nachträglich gefüllt werden sollen, ist es mit Vorsicht zu verwenden, da es zuviel fremde Stoffe in die Seife bringt, die die Haltbarkeit des Verbandes beeinflussen.

Pineytalg. Der Pineytalg, auch Pflanzentalg, Malabartalg und Vateriafett genannt, wird aus den Samen der Vateria

[1]) Chem. Technologie der Fette, Bd. 2, S. 275 u. 277.

[2]) Seifenfabrikant, 1904, S. 249.

indica L., eines in Ostindien heimischen Baumes, welcher unter dem Namen „Butterbohnen" seit einiger Zeit über Marseille und Triest und früher auch schon aus Singapore über London in den Handel kamen, gewonnen.

Die Samen kommen nicht im frischen Zustande in den Handel, sondern im gerotteten. Das Rotten soll dadurch geschehen, daß die Eingeborenen die abgefallenen Früchte nur etwa alle 3 Jahre sammeln, nämlich dann, wenn die sumpfigen Gegenden, in welchen der mächtige, die Früchte liefernde Baum wächst, einigermaßen trocken sind.

Die Samen der Vateria indica enthalten in lufttrockenem Zustande 49,21% eines grünlichgelben, im Lichte sich rasch bleichenden festen Fettes, welches sich durch einen eigentümlichen, angenehmen, schwach balsamischen Geruch auszeichnet. Fett, welches sich Fr. v. Höhnel und J. F. Wolfbauer[1]) selbst aus dem Samen des Handels dargestellt hatten, zeigte einen Schmelzpunkt von 42° C., während anderweitig angegeben wird, daß das Fett bei 36,5° C. schmilzt und bei 30,5° C. erstarrt. Das Vateriafett ist sehr leicht verseifbar. Zur vollständigen Verseifung von 1 g Fett sind 191,9 mg Kalihydrat erforderlich. Dabei scheiden sich 8,4% Glyzerin aus. Die aus den Verseifungsprodukten abgeschiedenen Fettsäuren schmelzen bei 56,6° C. und erstarren bei 54,8° C.; sie sind ein Gemenge von Ölsäure mit festen Fettsäuren. Letztere schmelzen bei 63,8° C. und betragen 60% vom Gewicht des Pflanzentalges. Mit diesem hohen Schmelzpunkte ist jedoch keineswegs ein hoher Härtegrad verknüpft; das hervorragend kristallinische Produkt ist vielmehr weich und leicht zerreiblich.

Nach C. Dirks[2]) verseift sich der Pflanzentalg, allein versotten, mit einer Lauge von 12° B. zu einem klaren Leim und resultiert daraus beim Aussalzen ein schöner, geschlossener Kern von ca. 142% Ausbeute. Sehr gut eignet sich das Fett zu sämtlichen Harzkernseifen. Wenn die hellen Oranienburger Seifen auch anfangs etwas von der grünen Färbung des Fettes angenommen haben, so bleichen sie doch bald zur Zufriedenheit nach. Zu Seifen mit weißem Grunde eignet sich der Pflanzentalg seiner grünen Farbe wegen nicht; dagegen zeigt er sich gegen Aufnahme von Füllungen nicht ablehnend.

Chinesischer Talg. Der chinesische Talg, auch vegetabilischer Talg und Stillingiatalg genannt, wird aus den Früchten von

[1]) Dingl. pol. Journ. 252, S. 333; Seifenfabrikant, 1884, S. 281.
[2]) Seifenfabrikant, 1904, S. 250.

Stillingia sebifera, dem in China heimischen Talgbaum, gewonnen. Die Frucht ist eine ungefähr haselnußgroße, schwarze Kapsel, welche drei Samen hat. Die Schale der letzteren ist mit einer dicken, harten, talgartigen Schicht überzogen, während der Samenkern ein flüssiges Fett enthält. Die Gewinnung des Fettes erfolgt in zweierlei Weise. Man behandelt entweder die von der Hülse befreiten Samen zunächst mit Wasserdampf, wobei der Talg ausschmilzt (ungefähr 20 bis 30% vom Gewicht der Samen), und kocht nach erfolgter Zerkleinerung noch weiter mit Wasser aus, um auch das Öl zu gewinnen, oder man zerkleinert gleich die noch mit der Talgschicht bedeckten Samen und kocht Fett und Öl zusammen mit Wasser aus. Das nach den ersten Methoden erhaltene Fett ist weiß oder grünlichweiß, geruchlos, ziemlich hart, schmilzt bei 40 bis 44,5° C. und besteht hauptsächlich aus Palmitin. Das nach dem zweiten Verfahren gewonnene Fett bildet eine weißliche oder grauweiße, schwachriechende Masse, die beim Liegen gelb bis braun wird, schwach sauer reagiert und bei ungefähr 35° C. erstarrt.

Der Stillingiatalg soll in England schon seit längerer Zeit in der Kerzen- und Seifenfabrikation Verwendung finden. Nach Mitteilung von L. Borchert ist der vegetabilische Talg hinsichtlich seiner Härte und Ausgiebigkeit den besten Talgsorten zuzuzählen. Er versiedet sich wie das beste tierische Fett und ergibt sehr harte Seifen, die in bezug auf Waschfähigkeit und sparsamen Verbrauch an die Stearinseifen erinnern. Nach C. Dirks empfiehlt es sich, den chinesischen Talg vor seiner Verarbeitung zu läutern, da er infolge seiner primitiven Gewinnungsart viel Schmutzteile enthält. Die Ausbeute beträgt aus letzterem Grunde auch nur ca. 142%.

Als vor mehreren Jahren die Talgpreise so außerordentlich gestiegen waren, sind mit dem vegetabilischen Talg auch von österreichischen Stearinfabriken mehrere Versuche angestellt. Über den Wert dieses Fettes zu genanntem Zweck schreibt B. Lach[1]: „Aus diesem Fett allein ein besonders brauchbares Produkt zu gewinnen, wird wohl nie gelingen. Der vegetabilische Talg, in der Hauptmenge ein Tripalmitin, verseift sich mit Kalk unter Hochdruck zwar recht schön, doch sind die erhaltenen Wandelmassen unansehnlich und lassen sich nicht pressen. Die Preßtücher verschmieren sich, platzen, und wenn es gelingt, feste Fettsäuren zu erhalten, so sind und bleiben sie grau, trotz

[1]) Chem.-Ztg., 1885, S. 941; Seifenfabrikant, 1885, S. 326.

aller Wäscherei. Nicht viel bessere Resultate erhält man, wenn man die derart gewonnenen Fettsäuren der Destillation unterwirft. Das Destillat ist zwar von schönerem Ansehen, jedoch weich, läßt sich nicht pressen und kann nur als Zusatz verwandt werden. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn man den vegetabilischen Talg als Zusatz bei der Verarbeitung anderer Talge benutzt. Hierbei wirkt er fast wie ein Preßtalg. Knochenfett, zur Hälfte mit vegetabilischem Talge gemischt, gibt eine schöne Wandelmasse, die sich leicht pressen läßt und, der Destillation unterworfen, ein gut preßbares Destillat liefert, wenn man einige Kunstgriffe anwendet. Der vegetabilische Talg liefert, für sich verarbeitet, 10 % Glyzerin von 28 ° B. Man tut gut, ihn vor der Verarbeitung einer wiederholten Wäsche mit verdünnter Schwefelsäure zu unterwerfen. Es ist kaum glaublich, wie viel und wie intensiv dunkler Schmutz sich dabei abscheidet. Je lichter und gelber dieser Talg ist, um so besser ist er.

Bei der Untersuchung des vegetabilischen Talges zeigt sich, wie bedeutende Verschiedenheiten an der Ware zu Tage treten. Der Schmelzpunkt des Neutralfettes, immer weit unter jenem der Fettsäure gelegen, schwankt sehr bedeutend und geht bis auf 35° C. herab. Die Fettsäure tropft meist bei 55° C. ab; doch steigt bei hellgelber Ware die Temperatur bis nahezu 60° C., und bei grünem Talge sinkt sie bis 49° C. herab.

Wasser ist in dem Talge auch oft bedeutend vorhanden; hauptsächlich muß man jedoch auf den Schmutz in den Kanistern Acht haben, welcher oft in erstaunlicher Menge vorliegt. Mitunter erhält man wohl auch einen Kanister mit Palmkernöl gefüllt. Erwähnenswert ist noch der Umstand, daß das auf oben angeführte Weise erhaltene Stearin von geringerem spezifischen Gewichte ist, so daß die Kerzen davon größer gehalten werden müssen."

Unter dem Namen „Pflanzentalg" kommt noch ein anderes Pflanzenfett vor, das nach Holmes[1]) hauptsächlich auf Borneo aus dem Samen mehrerer Spezies von Hopea, namentlich Hopea splendida und Hopea aspera, gewonnen wird. Das Fett wird aus den abgefallenen reifen Früchten erhalten, indem man sie an einem feuchten Orte bis zum Beginnen der Keimung aufhäuft. Die Früchte werden dann an der Sonne getrocknet, entschalt und hierauf in Körben über heißem Wasserdampf erweicht. Die Samen werden dadurch

---

[1]) Zeitschr. f. anal. Chemie 3, S. 233.

plastisch und lassen das Fett leicht auspressen. Letzteres wird in Glieder von Bambusrohr gegossen und kommt daher in zylindrischen Stangen in den Handel.

Dieses Pflanzenfett ist bisher, namentlich in Manilla, zur Anfertigung von Lichten und neuerdings in England mit Erfolg als Maschinenschmiere verwandt worden. Es ist weiß, bei gewöhnlicher Temperatur hart und bröcklig, erweicht aber bei mäßiger Wärme und hat einen schwach nußartigen Geruch und Geschmack. Nach E. Fielding bleibt es bis 18° C. hart, erweicht zwischen 27 und 40° C. zu einer breiigen Masse und schmilzt bei 44,5° C. Es löst sich in ungefähr seinem halben Gewichte kaltem Äther, ist wenig löslich in kaltem Essigäther und Aceton, leicht aber in der Wärme; beim Erkalten scheidet sich der größte Teil wieder aus. Es löst sich in seinem halben Gewichte Chloroform, ist leicht löslich in Terpentinöl und noch mehr in Schwefelkohlenstoff, sowie in heißem Benzol. Es ist ferner löslich in ungefähr 30 Teilen kaltem und 20 Teilen warmem Alkohol.

Kakaobutter. Die Kakaobutter wird durch warmes Auspressen der Kakaobohnen aus den Früchten von Theobroma Cacao L. und einigen andern Theobromaarten in den Chokoladenfabriken als Nebenprodukt gewonnen. Sie ist in frischem und reinem Zustande gelblich, wird aber mit zunehmendem Alter fast weiß. Sie riecht wie geröstete Kakaobohne und hält sich, sorgfältig aufbewahrt, lange, ohne ranzig zu werden, weshalb sie vielfach zu kosmetischen Präparaten und auch in der Pharmacie Verwendung findet. Das spezifische Gewicht des frischen Fettes ist 0,950 bis 0,960, das des alten 0,947 bis 0,950. Der Schmelzpunkt wird sehr verschieden angegeben, von 25 bis 33° C., wofür wohl der Hauptgrund in der Verschiedenheit der angewandten Methoden zu suchen ist. Geschmolzene Kakaobutter läßt sich nach Rüdorff leicht bis auf 22° C. abkühlen und zeigt beim Erstarren eine konstante Temperaturerhöhung auf 27,8° C. — Die Kakaobutter löst sich klar in Äther, Terpentinöl und Chloroform und ist leicht verseiflich. Die Verseifungszahl ist 198 bis 203, die Jodzahl 51,0. Der Schmelzpunkt der abgeschiedenen Fettsäuren liegt bei 52° C., der Erstarrungspunkt bei 51° C.

Die Güte der Kakaobutter ergibt sich zum Teil aus Geschmack, Geruch und Konsistenz. Infolge ihres hohen Preises wird sie häufig verfälscht. Verfälschungen sollen besonders vorkommen mit Palmkern- und Kokosstearin, sowie mit Dikafett und Rindertalg. Gewöhnlich

genügt zur Feststellung der ersten beiden Zusätze die Bestimmung der Verseifungszahl und der Jodzahl. Die Verseifungszahl wird durch ihre Anwesenheit beträchtlich erhöht, während die Jodzahl niedriger gefunden wird als die einer reinen Kakaobutter.

Zum Nachweis von Talg wird Bjoerklunds Ätherprobe[1]) empfohlen: 3 g Kakaobutter werden mit 6 g Äther übergossen, das Reagensglas mit einem Kork verschlossen und bei 18° C. durch Schütteln in Lösung gebracht; die Probe muß sich klar auflösen. Das Reagensglas stellt man in Wasser von 0° C.; wenn sich die vorher klare Lösung nach 10 bis 15 Minuten trübt und bei 19 bis 20° C. wieder klar wird, ist das Fett rein; war es mit Rindertalg verfälscht, beginnt die Trübung früher (7 bis 8 Minuten), und die neue Klärung tritt erst bei 22 bis 25° C. ein.

Zu dieser Probe bemerkt Lewkowitsch[2]): „Ich habe gefunden, daß Kakaobutter, welcher sogar 10% Talg zugemischt waren, sich in 2 Tln. Äther bei 18° C. löst, obwohl das Gemisch etwas längere Zeit als echte Kakaobutter erfordert. Man verlasse sich daher in erster Linie nicht auf die Anzahl von Minuten, die zur Kristallisation nötig ist, da die Zeit bei verschiedenen Proben variiert, sondern vielmehr auf die charakteristischen Kristallformen, die echte Kakaobutter im Vergleich mit verfälschter zeigt. Im ersteren Falle erscheinen deutliche Kristallbündel am Boden und an den Wänden des Reagensglases, während bei Anwesenheit von 5 oder mehr Prozent Talg sich aus der erkalteten Lösung Flocken ausscheiden".

Dikafett nachzuweisen, hat man bis jetzt kein sicheres Mittel.

Kakaobutter muß vor Luft geschützt an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Dikafett. Das Dikafett wird aus den Mandeln von Mangifera gabonensis, einem an der Westküste von Afrika heimischen Baume, gewonnen. Es ist frisch rein weiß, von mildem, kakaoähnlichem Geruch und Geschmack, wird aber nach längerem Liegen gelb und ranzig. Es schmilzt bei 30 bis 33° C., enthält die Glyzeride der Laurinsäure, Myristinsäure und wahrscheinlich auch der Ölsäure und ist sehr leicht verseifbar. Sein Schmelzpunkt liegt bei 29 bis 31° C., die Jodzahl beträgt 30,9 bis 31,3, bei der Bjoerklundschen Ätherprobe zeigt Dikafett ein ähnliches Verhalten wie Kakaobutter.

[1]) Zeitschr. f. anal. Chemie 3, S. 233.

[2]) Chem. Technologie der Fette, Bd. 2, S. 305.

Muskatnußbutter. Die Muskatnußbutter, auch Muskatnußöl genannt, wird in Ostindien aus Muskatnüssen, den Samenkernen von Myristica fragrans, durch Erwärmen und Pressen gewonnen und in länglichen, viereckigen, armdicken oder tafelförmigen Stücken, gewöhnlich mit breiten Blättern des Pisang oder Bast umwickelt, als Oleum Nucistae javanicum nach Europa gebracht. Außerdem werden jetzt auch bedeutende Mengen dieses Fettes in Europa durch Pressung oder Extraktion mit absolutem Alkohol bereitet. Die Muskatnußbutter hat Talgkonsistenz, ist von weißlicher Farbe und besitzt Geruch und Geschmack der Nüsse. Der Schmelzpunkt liegt bei 38,5 bis 51,0° C., die Verseifungszahl beträgt 172,2 bis 178,6, die Jodzahl 40,1 bis 52,04. Die Muskatnußbutter enthält 4 bis 10% ätherisches Öl, 44 bis 45% festes Fett, der Rest ist flüssiges Fett und freie Fettsäure. Das feste Fett besteht hauptsächlich aus Trimyristin. Kalter Alkohol löst das flüssige Fett, die freien Fettsäuren und das ätherische Öl, der ungelöste Anteil liefert beim Umkristallisieren aus Äther reines Trimyristin. Kochender Alkohol, Äther und Chloroform lösen die Muskatnußbutter fast vollständig auf. Sie wird verfälscht mit Fetten von andern Myristicaarten, Verfälschungen, die schwer nachzuweisen sind.

Die Muskatbutter findet Verwendung in der Parfümerie und in der Medizin.

Außer von Myristica fragrans wird auch noch von mehreren anderen Myristicaarten Fett gewonnen. So liefert die Frucht von Myristica officinalis das Bicuhibafett, welches der Muskatnußbutter ähnlich ist, säuerlich scharf schmeckt, bei 47° C. schmilzt und bei 25° C. das spezifische Gewicht 0,956 hat. Es ist verseifbar und liefert eine bröcklige Seife, die neben flüchtigen und andern nicht flüchtigen Säuren, die aus kochendem Weingeist in farblosen Nadeln kristallisierende, bei 55° C. schmelzende Bicuhibastearinsäure enthält. — Die Muskatnüsse von Santa Fé, die Früchte von Myristica Otoba, geben das Otobafett. Es ist fast farblos, butterartig, riecht frisch nach Muskatnuß, schmilzt bei 38° C. und enthält Myristin, Oleïn und und einen unverseifbaren Körper, Otobit. — Durch Auskochen der geschälten Mandeln von Myristica sebifera mit Wasser gewinnt man den Virolatalg. Er ist gelblich, schmilzt bei 44 bis 50° C., löst sich vollständig in Weingeist und Äther, zur Hälfte auch in wässerigem Ammoniak und ist nur teilweise verseifbar. Er soll in Amerika, England und Frankreich zur Kerzenfabrikation dienen.

Olivenöl. Das Olivenöl ist unter allen Ölen das am längsten bekannte. Schon im Pentateuch geschieht seiner Erwähnung. Die Kultur des Ölbaumes wird in den Mittelmeerländern, in Spanien, Portugal, Südfrankreich, Italien, Istrien, Dalmatien, Griechenland, an der marokkanischen Küste, ferner in der Krim und in Palästina betrieben. Seit einigen Jahrhunderten findet man Ölbaumpflanzungen auch in Amerika, besonders in Peru, wo stattliche Olivenhaine selbst im sterilen Boden der Küstengegenden anzutreffen sind, auch in vielen Gegenden Mexikos.

Man unterscheidet zwei Hauptformen des Ölbaumes, die wilde, dornige (Olea europaea var. silvestris L. = Olea oleaster Link et Hoffmnsg.) und die kultivierte, dornenlose (O. e. var. culta L. = O. sativa Link et Hoffmnsg.). Nur die letztere liefert Oliven zur Ölpressung. Sie zerfällt nach Duchesne in nicht weniger als dreiundvierzig verschiedene Spielarten, die sich nicht nur im Habitus, in den Formen der Blätter und Blüten, sondern auch in der Größe und dem chemischen Charakter der Frucht unterscheiden.

Die völlig reife Olive hat eine dunkelviolette bis schwarze Farbe. Um den ölreichen Kern lagert ein im Reifestadium schlaffes Fruchtfleisch, dessen Parenchymzellen mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllt sind, in der Fetttröpfchen und feine, oft massenweise verbundene, überaus kleine Körnchen suspendiert sind. Das Fruchtfleisch wird von einer Fruchthaut umschlossen, die aus derbwandigen, mit einer violetten Farbstofflösung erfüllten Zellen besteht. Der Ölgehalt in den Oliven ist sehr verschieden, er schwankt zwischen 20 und 60 % und ist abhängig von der Art, der Größe und der Reife der Früchte.

Das ältere Verfahren der Ölgewinnung aus Oliven bestand meist darin, daß man aus den besten Früchten durch kalte Pressung höchstens 10 bis 15 % Öl gewann und dies als feinstes Speiseöl unter dem Namen „Jungfernöl" in den Handel brachte. Die bei der ersten Pressung verbleibenden Kuchen wurden in kaltem Wasser geweicht und dann einer abermaligen Pressung unterworfen, wobei man ein geringeres Speiseöl gewann. Die Kuchen von der zweiten Pressung wurden mit heißem Wasser behandelt und gaben bei der dritten Pressung Öl, das nur zu technischen Zwecken Verwendung finden konnte. Die Rückstände dieser Pressung, in Italien „Sanza" genannt, enthalten oft noch 8 % und mehr Öl, das durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff gewonnen werden kann.

Öfter verfuhr man auch in der Weise, daß man die Oliven in Haufen zusammengeschüttet einer kurzen Selbstgärung überließ und sodann stark abpreßte. Bei dieser Gärung gelangen die Zellen aus dem gegenseitigen Verbande, und das Öl läßt sich infolgedessen weit vollständiger gewinnen. Es wird hierbei auch der Kern der Olive zerdrückt und auch dessen Öl nutzbar gemacht. Die Rückstände von dieser Pressung enthielten noch Öl. Sie wurden unter öfterem Besprengen mit heißem Wasser zwischen Mühlsteinen auf der sogenannten Nachmühle (recense oder ressense) gemahlen und dann in ein Becken gebracht, durch welches ein Strom von kaltem Wasser floß. Hier wurde tüchtig umgerührt und hierauf das Ganze sich selbst überlassen. Der größte Teil des in den Rückständen enthaltenen Öles trat an die Oberfläche, floß aus dem ersten Bassin in ein zweites und drittes, setzte dabei die Kern- und Schleimteile ab und wurde schließlich abgeschöpft. Das auf diese Weise gewonnene Öl führte den Namen Nachmühlenöl (huile de ressence). Die Waschwasser und Rückstände von dieser Operation ließ man in Bassins (enfers) gelangen, die so groß waren, daß sie alles während einer Kampagne verbrauchte Wasser aufnehmen konnten. Hier schied sich nach monatelanger Ruhe das sogenannte Höllenöl (huile d'enfer) ab.

Heute wird in den meisten Olivenöl produzierenden Ländern rationeller verfahren. Man hat zum Zerkleinern der Olive Quetschmaschinen, die so reguliert werden können, daß entweder nur das Fleisch der Früchte zerquetscht wird, oder auch bei Engerstellung die Körner mit zerkleinert werden. Der Olivenbrei wird dann, wenn er zu naß ist, mit Stroh gemischt, oder wenn er zu trocken ist, mit Wasser angefeuchtet und hierauf dem Drucke einer hydraulischen Presse unterworfen. Diese Pressen sind häufig so eingerichtet, daß die Masse dann, ohne sie erst herauszunehmen, angewärmt werden kann. Indem man erst schwächeren und dann stärkeren Druck gibt und schließlich unter Erwärmen preßt, erhält man abteilungsweise die verschiedenen Sorten Öle und kann in einer und derselben Presse die Ölabscheidung so weit treiben, als es überhaupt ohne Extraktion möglich ist.

Die durch Pressen gewonnenen Öle sind verschieden in ihrer Qualität, je nach der Beschaffenheit der verarbeiteten Früchte, ferner ob kalt oder warm gepreßt und ob beim Kaltpressen geringer oder starker Druck gegeben wurde. Während man zum Pressen meist nur die besseren Oliven nimmt, verwendet man für die Extraktion außer

den Preßrückständen die geringeren und abgefallenen Früchte, sowie diejenigen, welche durch Selbsterhitzung beim Lagern gelitten haben. Die durch Extraktion gewonnenen Öle, gewöhnlich als Sulfuröle bezeichnet, sind dunkelgrün und dickflüssig. Die Öle aus der frischen Sanza bleichen sich leicht mit chromsaurem Kali und ergeben ziemlich weiße Seifen; hatte dagegen bei der Sanza Selbsterhitzung stattgefunden, so nehmen die daraus erhaltenen Öle eine dunklere Farbe an und können durch Bleichen nur teilweise entfärbt werden. Solche Öle enthalten oft bis 60 % und mehr freie Fettsäure.

In den südlicheren Gegenden wird beim Zerquetschen der Oliven der Kern mit zerkleinert und der ganze so erhaltene Brei der Pressung unterworfen; in den nördlicheren Ländern dagegen, wo der Ölbaum zwar noch gedeiht, aber nicht mehr auf einen regelmäßigen Ertrag zu rechnen ist, wird nur das zerquetschte Fruchtfleisch gepreßt, und zwar zunächst kalt. Die Kerne bleiben ganz und werden, nachdem sie durch Kochen mit Wasser von noch anhaftendem Fruchtfleisch befreit sind, an Extraktionsfabriken geliefert. Hier werden sie zerkleinert und dann extrahiert. Das daraus gewonnene Öl kommt gewöhnlich unter dem Namen „Olivenkernöl“ in den Handel. Es ist dunkelgrün und dickflüssig, enhält größere Mengen freier Fettsäure und setzt leicht größere Mengen von festem Fett ab. Das durch Kaltpressen aus frischen Olivenkernen erhaltene Öl hat eine goldgelbe Farbe und enthält nur geringe Mengen freier Fettsäuren.

Das reine Olivenöl ist von hellgelber bis grünlichgelber Farbe und mildem, angenehmem Geschmack. Es löst sich sehr wenig in Weingeist, aber schon in $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Teilen Äther und in 3 Teilen Essigäther. Die kaltgepreßten Öle enthalten über 70 % Öl, das im wesentlichen aus dem Glyzerid der Ölsäure mit wenigen Prozenten der Linolsäuren besteht. Das feste Fett besteht aus Palmitin und geringen Mengen Arachin. Das Unverseifbare im Olivenöl ist Phytosterin. Die heißgepreßten Öle sind reicher an Palmitin. Das spezifische Gewicht der kalt gepreßten Öle schwankt bei 15 ° C. zwischen 0,915 und 0,918, während das spezifische Gewicht der heiß gepreßten Öle bis auf 0,925 steigt. Letztere setzen oft schon bei 10 ° C. körnige Ausscheidungen ab und erstarren bei 0 °, während ganz feine, kalt gepreßte Öle zuweilen erst bei 2 ° C. anfangen sich zu trüben und bei — 6 ° C. das Palmitin ausscheiden. Die aus dem Olivenöl abgeschiedenen fetten Säuren schmelzen bei 22 bis 26 ° C. und erstarren bei 21 bis 22 ° C. Die Verseifungszahl des Olivenöls ist 191 bis

192, die Jodzahl 81,6 bis 84,6, die Jodzahl der abgeschiedenen Fettsäuren 86,1. Die besseren Olivenöle werden häufig verfälscht, namentlich mit Sesamöl und Baumwollsaatöl. Das beste Mittel zur Erkennung reinen Olivenöls ist die Jodzahl, da fast alle zur Verfälschung gebrauchten Öle höhere Jodzahlen zeigen.

Zur Seifenfabrikation dienen hauptsächlich die Satzöle und die Sulfuröle; nur aus diesen lassen sich harte Riegelseifen herstellen, während die flüssigen Öle, außer mit Zusätzen von Kokosöl und andern harten Fetten, nur zu Schmierseifen verarbeitet werden können. Die Olivenölseifen vertragen, ebenso wie die Talgseifen, wenig Salz; schon mit 5 bis 8 % des letzteren lassen sie sich aussalzen. In ihrem Verhalten bei der Verseifung zeigen Satzöle und Sulfuröle insofern einen wesentlichen Unterschied, daß, während erstere zur Einleitung der Verseifung einer schwachen Lauge bedürfen, letztere sich mit jeder ihnen gebotenen Lauge verseifen. Nimmt man 8grädige Äscherlauge oder 30grädige Ätznatronlauge, so wird sich, wenn das Alkali in der Lauge nur in richtigem Verhältnis zu dem in Arbeit genommenen Fett steht, eine mäßig feste, oder bei Anwendung von 30grädiger Lauge auch wohl eine feste, gut verbundene, nicht näßende Leimseife bilden; kommt man aber mit einem Überschuß von Lauge oder mit Salzwasser, so trennt sich die Seife leicht, und mit 6 % Salz hat man zum Aussalzen mehr als genug. In der Regel wird das Sulfuröl mit stärkeren Laugen, meist Laugen aus kaustischer Soda von ungefähr 25° B., verseift, die Seife wird dann mit Salzwasser getrennt und hierauf soweit geschliffen, daß sich der Schmutz und die färbenden Bestandteile ausscheiden können. Die fertigen Seifen haben eine leichte, schmutziggrüne Schaumdecke. Unter derselben liegt ein reiner, blanker, olivengrüner Kern und zwischen diesem und der dicken Unterlauge eine stark gefärbte Seife, die man für sich verarbeitet oder dem nächsten Sud wieder zugibt. Die Kernseife ist mäßig fest, ungefähr wie eine Seife aus halb Talg und halb Schweinefett. Verarbeitet man Öle, die aus frischen Rückständen extrahiert waren, so riechen die Seifen nicht unangenehm; waren die Sanza aber vor ihrer Extraktion in Gärung übergangen, so haftet sowohl dem Öl, wie auch der daraus gesottenen Seife dauernd ein übler Geruch an.

Man erhält aus 100 kg Sulfuröl 158 bis 160 kg geschliffener Kernseife; sie ist aber imstande, viel Wasser und außerdem Wasserglas und Talk aufzunehmen.

Sesamöl. Die Sesamsaat des Handels besteht aus den Samen zweier Bignoniaceen, Sesamum indicum L. und Sesamum orientale L. Letztere Pflanze wird, da sie sich von ersterer nur durch die grobe Zahnung des Blattes und die Farbe der Samen unterscheidet, von de Candolle nur als eine Varietät von Sesamum indicum angesehen. Als Heimat der Sesampflanze gilt das südliche und östliche Asien. Gegenwärtig wird die Pflanze, und zwar in beiden Formen, wegen des hohen Ölgehalts der Samen in den meisten tropischen und wärmeren Ländern gebaut, so in Indien, Kleinasien, Griechenland, Ägypten, Algier, Zanzibar, Natal, in den französischen Kolonien an der Westküste Afrikas, Brasilien, Westindien und in neuester Zeit stark in den Südstaaten Nordamerikas. Die Billigkeit des Rohmaterials, der Reichtum der Samen an gutem Öl sind Ursache, daß der Sesam heute zu den wichtigsten Rohstoffen für Ölgewinnung zählt und namentlich in Frankreich und England, in neuester Zeit aber auch in Deutschland und Österreich zur Ölpressung genommen wird.

Die Sesamsaat wird meist dreimal gepreßt; die beiden ersten Pressungen erfolgen dann kalt, die dritte warm. Die kalt gepreßten Öle dienen als Speiseöle, die warm gepreßten hauptsächlich zur Seifenfabrikation. Der Geschmack der kalt gepreßten Öle ist milde, doch nicht so angenehm wie der des Olivenöls.

Das Sesamöl besitzt eine schöne hellgelbe Farbe, enthält eine geringe Menge eines harzartigen Körpers, welcher ihm durch öfteres Schütteln mit Eisessig entzogen werden kann, hat ein spezifisches Gewicht von 0,922 bis 0,924 bei 15° C. und erstarrt bei — 5° C. zu einer gelblich weißen, durchscheinenden, etwas fettigen Masse von der Konsistenz des Palmöls, dem es in diesem Zustande sehr ähnlich ist. Das Öl besteht hauptsächlich aus Oleïn und enthält außerdem die Glyzeride der Linolsäure, der Stearinsäure und Palmitinsäure. Die Verseifungszahl ist nach Valenta 190, die der abgeschiedenen Fettsäuren 199,3, der Schmelzpunkt der letzteren 25 bis 26° C., der Erstarrungspunkt 22,3° C. Die Jodzahl des Öls ist 102,7 bis 106, die der abgeschiedenen Fettsäuren 108,9 bis 111,4.

Das Sesamöl gibt mit Zucker und Salzsäure eine karmoisinrote Farbe, eine Färbung, die es ermöglicht, es im Gemisch mit andern Ölen mit Sicherheit zu entdecken. Diese Probe, welche von Camoin herrührt, gewöhnlich aber als die Baudouinsche Farbenreaktion bezeichnet wird, wird nach Villavecchia und Fabris[1]) in folgender

[1]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1892, S. 509.

Weise ausgeführt: Man löse 0,1 g Rohrzucker in 10 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 in einem Reagensglase, setze 20 ccm des zu untersuchenden Öles zu, schüttele energisch kurze Zeit und lasse die Probe stehen. Die wässerige Lösung scheidet sich nach sehr kurzer Zeit ab. In Gegenwart selbst der geringsten Menge Sesamöl ist die wässerige Lösung karmoisinrot gefärbt.

Die besten Sorten Sesamöl dienen vielfach zum Verschneiden von Olivenöl, während es selbst häufig mit Erdnußöl verfälscht wird. Zur Seifenfabrikation finden nur die Nachschlagöle oder die aus schlechtem Samen gepreßten oder extrahierten Öle Verwendung. Zu Riegelseifen kann man nur die dicken, fast weißen, viel Stearin oder Palmitin enthaltenden Satzöle verwenden, welche sich beim Lagern des Öls absetzen. Die flüssigen Öle können aber als Zusatzöle zu Palmkernöl, Kokosöl, Talg und Palmöl bis zu 30% genommen werden und ergeben dann ebenfalls gute Seifen, welche fest vom Schnitt sind.

Die aus schlechter, schimmliger Saat bereiteten Öle zeigen gewöhnlich einen sehr unangenehmen Geruch, der sich indessen durch Auskochen meist beseitigen läßt. Man kocht das Öl auf Salzwasser mit Dampf, bringt es noch heiß in größere Bassins und überläßt es der Ruhe. Beim Erkalten scheidet sich viel festes Fett aus, das sich zum Sieden von Riegelseifen sehr gut eignet. Diese Satzöle sind fast weiß und ergeben auch solche Seifen.

Die Sesamsatzöle verseifen sich leicht und verhalten sich dabei ähnlich wie Schweinefett. Wird das Sieden mit Ätznatronlauge ausgeführt, so werden die Satzöle zu der kochenden Lauge nach und nach zugegeben; auf 100 kg Öl rechnet man ungefähr 200 kg Lauge von 15° B. Die Verseifung des Öles findet schon statt, wenn auch nur ungefähr die Hälfte desselben im Verhältnis zur Lauge im Kessel ist; aber auch wenn genügend Öl zur Lauge gegeben ist, siedet keine lange, glatte Leimseife, sondern eine krause, rosenbrechende Seife. Man muß deshalb das richtige Verhältnis zwischen Fett und Lauge vorher berechnen und dementsprechend zugeben und solange sieden, bis die Seife Druck hat, ohne auffälligen Stich zu zeigen. Das Aussalzen darf nicht stattfinden, solange die Seife noch schmierig ist; sonst bleibt letztere auch nach dem Aussalzen so und hält selbst nach dem Schleifen noch Lauge und Schmutzteile gebunden. Nach dem Aussalzen siedet die Seife blank, in großem Kern und ist vollständig schaumfrei. Um sie noch mehr zu härten, entzieht man der Seife noch Salzlauge

und geht damit so weit, bis man wahrnimmt, daß die Seife nicht hochsieden kann. Die in diesem Stadium der Seife entnommenen Proben zeigen sich hart und zerreiben sich nach dem Erkalten wie feuchtes Mehl.

Die reinen flüssigen Sesamöle versieden sich ähnlich wie Leinöl; sie verseifen sich mit reiner Natronlauge schwer und geben auch keine kräftige Kernseife.

Erdnußöl. Für die deutsche Seifenfabrikation hat in neuester Zeit das Erdnußöl oder Arachidöl Bedeutung erlangt, da es jetzt auch in Deutschland gewonnen wird; es ist das Öl aus dem Samen der Erdnuß (Arachis hypogaea), einer Leguminose. Die Erdnuß ist eine einjährige, krautartige Pflanze mit niedrigliegendem Stengel. Sobald die Fruchtbildung beginnt, zeigt der blütentragende Stengel das Bestreben, sich in den Boden zu verkriechen, und die Früchte gelangen hier zur Reife. Blüten, welche nach dem Abblühen nicht unter die Erde gelangen, bleiben entweder unfruchtbar, oder die Frucht wird nicht reif. Die Frucht ist eine 2 bis 3 cm lange, 1 bis 1,5 cm dicke, strohgelbe Hülsenfrucht mit runzliger Oberfläche; sie enthält 1 bis 3 Samenkörner, welche an der Seite, wo sie sich berühren, wie abgeschnitten sind. Der Samen ist im innern weiß, ähnlich unseren weißen Bohnen. Der Ölgehalt der Samen schwankt zwischen 37 und 50%.

Die ursprüngliche Heimat der Erdnuß läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen; nach einigen Autoren soll die Pflanze aus Amerika, nach andern aus Afrika stammen. Jetzt ist sie außerordentlich verbreitet; sie wird besonders an der Westküste Afrikas, am Kongo und Senegal, in den Niam- und Mombuttuländern, im innern Afrika und in Ostafrika, in Ostindien, auf Java und Sumatra, in Südamerika und in den südlichen Teilen von Nordamerika, sowie auch in Südeuropa, Italien, Spanien und Frankreich kultiviert.

Die Erdnußsamen werden dreimal gepreßt. Die erste kalte Pressung liefert ein fast farbloses Öl von angenehmem Geschmack und Geruch, das als feinstes Tafelöl dient. Bei der zweiten, auch noch kalten Pressung, nach vorangegangener Besprengung der Preßmasse mit Wasser, wird auch noch Speiseöl gewonnen; doch dient dies Öl auch zur Beleuchtung und zum Einfetten der Wolle und neuerdings auch zur Seifenfabrikation, namentlich zu Silberseife. Bei der dritten Pressung, bei welcher Wärme angewandt wird, erhält man das zur Seifenfabri-

kation bestimmte huile de rabat oder Nachschlagöl, ein Öl von gelblich-brauner Farbe und weniger angenehmem Geruch und Geschmack. Das Öl der ersten Pressungen wird jetzt vielfach bei der Kunstbutterfabrikation verwandt.

Das Erdnußöl ist etwas dünnflüssiger als Olivenöl und enthält die Glyzeride der Ölsäure, der Linolsäure, der Stearinsäure, der Hypogaeasäure, der Arachinsäure und vielleicht noch anderer Säuren. Das feinste kaltgepreßte Öl hat ein spezifisches Gewicht von 0,916 bei 15° C.; das spezifische Gewicht der Nachlauföle ist höher und steigt bis 0,920. Das Erdnußöl gehört zu den nicht trocknenden Ölen, ist ziemlich haltbar und wird nicht so leicht ranzig. Der Einwirkung der Kälte ausgesetzt, gerinnt es, wie das Olivenöl, bei einigen Grad über 0, erstarrt bei — 3 bis — 4° C. und wird erst bei — 7° C. ganz fest.

Die Verseifungszahl des Erdnußöls wurde zu 191,3 bis 191,6 gefunden, die Jodjahl von Hübl zu 103, von Moore zu 87,3, die Jodzahl der abgeschiedenen Fettsäuren von Morawski und Demski zu 95,5 bis 96,9 bestimmt. Der Schmelzpunkt der abgeschiedenen Fettsäuren liegt nach Hübl bei 27,7, der Erstarrungspunkt bei 23,8° C.

Zusätze von Erdnußöl zu andern Ölen lassen sich durch den Gehalt desselben an Arachinsäure erkennen. Verseift man ein verdächtiges Öl, scheidet die Fettsäuren mit Salzsäure ab und löst sie in kochendem Alkohol, so scheidet sich beim Erkalten die Arachinsäure in perlmutterglänzenden Kristallen aus.

Es ist bereits erwähnt, daß das kaltgepreßte Erdnußöl farblos und geruchlos ist, während das warmgepreßte Öl mehr oder weniger gefärbt ist und einen unangenehmen Geruch zeigt. Das gefärbte Öl läßt sich durch Lauge bleichen.

In der Seifenfabrikation findet das Erdnußöl Verwendung bei Kernseifen, Eschweger Seifen und Schmierseifen. Zur Verseifung verwendet man Laugen nicht unter 18° B. stark. Das Erdnußöl hat in mancher Beziehung Ähnlichkeit mit dem Baumwollsaatöl, hat vor diesem aber den großen Vorzug, daß die Seifen keine gelben Flecke bekommen. 2 Teile Erdnußöl und 3 Teile Palmkernöl geben mit Laugen aus Ätznatron bei direktem Sieden eine tadellose weiße Wachskernseife. Ebenso erhält man aus 70% Palmkernöl und 30% Erdnußöl mit Ätznatronlauge sehr schöne, weißgrundige Eschweger Seifen. Am vorteilhaftesten ist das Sieden auf direktem Wege, und man verfährt am zweckmäßigsten in der Weise, daß man mit rein kaustischer Lauge von

ca. 24° B. verseift und erst nachher zur Reduzierung der Kaustizität Soda- oder Salzlösung anwendet.

Von Schmierseifen ist es besonders für sogenannte Silberseife geeignet; es ist besonders für jene Gegenden zu empfehlen, in welchen diese Seife in zarter weißer Farbe verlangt wird, und dem Baumwollsaatöl bei weitem vorzuziehen. Auch zu den andern Schmierseifen, Naturkornseife, Glyzerinschmierseife und gewöhnlicher glatter Ölseife, ist es verwendbar; doch dürfte es hierzu wohl nur selten Verwendung finden, da es immer erheblich teurer als Leinöl zu sein pflegt. Bei Glyzerinschmierseife und glatter Ölseife kann man im Sommer von Erdnußöl, da es viel feste Fettsäuren enthält, höchstens bis zu 25% des Ölansatzes verwenden. Die Verseifung erfolgt bei Schmierseifen in bekannter Weise mit dem übrigen Fettansatz auf 18 bis 25grädiger Äscherlauge.

Sehr vorteilhafte Verwendung findet das Erdnußöl bei kaltgerührten Seifen. Eine Seife z. B. aus 70 kg Kokosöl, 30 kg Erdnußöl und 53 kg Ätznatronlauge von 36° B. übertrifft im Ansehen eine Seife, zu welcher anstelle von Erdnußöl Talg genommen wurde. Sehr geeignet ist das Erdnußöl auch für die Grundseifen zu den pilierten Seifen. Diese Seifen haben etwas eigentümlich mildes, das sich nachher auf die daraus hergestellten pilierten Seifen überträgt. Bei transparenten Glyzerinseifen ersetzt es aber den Talg nicht, da die Seifen damit zu weich werden.

Rizinusöl. Das Rizinusöl wird aus den Samen von Ricinus communis L., dem gemeinen Wunderbaum, welcher ursprünglich in Ostindien heimisch ist, jetzt aber auch in Algier, Egypten, Griechenland, Italien und Amerika kultiviert wird, durch Pressen gewonnen. Der entschälte Samen enthält bis zu 50 und 60% Öl.

Im Handel kommen hauptsächlich drei Arten von Rizinussaat vor: amerikanische, indische (Bombay-Saat) und italienische. Diese Saaten zeigen sowohl in der Form, wie in der Farbe einige Abweichungen. Die indische Saat ist durchschnittlich die kleinste, auch in ihrer lichtbraun gesprenkelten Farbe die hellste. Sie gibt beim Pressen das wenigste Öl, enthülst etwa 40%, häufig auch noch bedeutend weniger, da es nicht zu den Seltenheiten gehört, daß sie ca. 20% taube Samen enthält, welche gar kein Öl geben.

Im nördlichen Italien und in Südfrankreich wird das Pressen der Rizinussaat schon seit Jahrhunderten fabrikmäßig betrieben; in

den nördlichen Ländern, in Deutschland und Rußland, hat man erst seit wenigen Jahren angefangen, diese Saat zu pressen. Das gewonnene Öl dient teils medizinischen, teils technischen Zwecken.

Das ältere Verfahren der Ölgewinnung bestand darin, daß man die gereinigten und darauf zerkleinerten Samen zunächst zweimal kalt preßte, dann die Kuchen zerkleinerte, mit etwas heißem Wasser anfeuchtete, in Öfen erwärmte und schließlich einer dritten Pressung unterwarf. Man gewann auf diese Weise noch gegen 7 % eines schleimigen Öles, das sich aber sehr schwer klärt und nur durch wiederholte Filtration zu technischen Zwecken brauchbar gemacht werden kann. Trübe Rizinusöle halten sehr viel Wasser gebunden, welches so nicht wahrgenommen werden kann.

Heute verfährt man bei der Ölgewinnung meist anders. Man verwendet starke Pressen, die es ermöglichen, daß die gebrochene Saat durch ein einmaliges Pressen in den meisten Fällen soweit entölt wird, daß nur 5 bis 6 % Öl in den Kuchen bleiben. Das in den Kuchen verbleibende Öl hat man auch noch durch Extraktion zu gewinnen gesucht; doch bietet dies Verfahren keinen Vorteil, da der Wert der Kuchen als Düngemittel dadurch beeinträchtigt wird. Zu Futterzwecken lassen sie sich nicht verwenden, da das in dem Rizinussamen enthaltene giftige Alkaloid „Ricin" in ihnen verbleibt.

Zur Herstellung von Rizinusöl für medizinische Zwecke verwendet man die schweren, gesunden Samen; doch wird das Öl erst durch Klären und Filtrieren brauchbar. Fehlerhafte Saat und die Rückstände von der Filtration der Primaöle werden zu Ölen zweiter Sorte verarbeitet. Solche Öle werden zum Teil in der Toiletteseifenfabrikation verwandt. Die Tertiasorten aus den Satzölen, Rückständen usw. herrührend, sind dunkle, oft stark und unangenehm riechende Öle, welche teils als Schmieröle, teils als Tournantöle in der Türkischrotfärberei Verwendung finden.

Das Rizinusöl ist farblos oder schwach gelblich, von anfangs mildem, hinterher etwas kratzendem Geschmack und sehr schwachem, aber nicht angenehmem Geruch. Es ist sehr dickflüssig und verdickt sich beim Stehen an der Luft noch mehr, bis es zuletzt in eine zähe Masse übergeht; doch trocknet es auch in dünnen Schichten nicht vollständig ein. Seinen Hauptbestandteil bildet das Glyzerid der Rizinusölsäure, außerdem enthält es noch Stearin und Palmitin. Das spezifische Gewicht des Rizinusöles schwankt zwischen 0,95 und 0,97 bei 15° C. In der Kälte unter 0° setzt das Öl ein weißes,

stearinähnliches Fett ab und erstarrt bei —17 bis —18° C. zu einer gelblichen, durchscheinenden Masse. Amerikanisches Rizinusöl scheidet oft schon bei 6° C. starres Fett aus und erstarrt schon bei —10° bis —12° C.

Reines Rizinusöl ist mit absolutem Alkohol und mit Eisessig in jedem Verhältnis mischbar. Es löst sich ferner bei 15° C. in 2 Teilen 90prozentigem und in 4 Teilen 84prozentigem Alkohol; dagegen ist es fast unlöslich in Paraffinöl, Petroleum und Petroleumäther. Bei 16° C. bewirken 0,5% des Öles in diesen Lösungsmitteln schon Trübungen.

Die Verseifungszahl des Rizinusöles ist sehr niedrig, sie wurde von Valenta zu 181,0 bis 181,5 ermittelt. Die Jodzahl des Öles beträgt nach Hübl 84,4 die der abgeschiedenen Fettsäuren nach Morawski und Demski 86,6 bis 88,3. Der Schmelzpunkt der Fettsäuren liegt nach Hübl bei 13°, der Erstarrungspunkt bei 3° C.

Für die Güte des Rizinusöles entscheidet das möglichst helle Aussehen und der Geruch. Gefärbtes Öl hat durch Luft oder Licht gelitten, und stinkende Öle sind aus schlechten Samen und Abfällen gepreßt. Reines Rizinusöl hält sich lange Zeit, ohne ranzig zu werden. Nach Lewkowitsch beruht dies darauf, daß bei dem üblichen Verfahren der Raffination des Öles durch Aufkochen mit heißem Wasser das Rizinusferment, welches etwa mit Samenmehl beim Auspressen in das Öl gelangen könnte, zerstört wird.

Das Rizinusöl verhält sich bei der Verseifung ähnlich dem Kokosöl. Es läßt sich leicht durch Zusammenrühren mit starker Natronlauge verseifen. Die so erhaltene Seife ist sehr weiß, amorph und durchscheinend und besitzt bei 70% Wassergehalt noch eine ziemliche Härte. Sie hat ferner die Eigenschaft, daß sie sich in reinem Wasser löst, ohne dasselbe zu trüben oder opalisierend zu machen. Das Rizinusöl findet in der Seifenfabrikation hauptsächlich Verwendung bei Herstellung transparenter Seifen.

Baumwollsaatöl. Das Baumwollsaatöl, auch Kottonöl genannt, wird aus dem Samen der Baumwollpflanze, welche zu den Malvaceen gehört und den botanischen Namen „Gossypium" führt, gewonnen. Es gibt verschiedene Arten von Gossypium, die sämtlich in den heißeren Zonen, und zwar am besten in der Nähe des Meeres auf feuchtem, den Seewinden zugänglichem Terrain gedeihen. Man kann ungefähr annehmen, daß ihr Anbau auf der südlichen

Halbkugel bis zum dreißigsten Grade südlicher, auf der nördlichen Halbkugel bis zum vierzigsten, in einigen Gegenden bis zum fünfundvierzigsten Grade nördlicher Breite reicht, während anderenteils der Anbau mit Erfolg bis zu Höhen von 1550 m über dem Meeresspiegel empor ausgeführt werden kann.

Von den Gossypium-Arten entwickeln sich einige krautartig, einige strauchartig, einige selbst baumartig. Die hauptsächlichsten Spezies sind nach H. Richard: 1. Gossypium herbaceum, eine kraut- und staudenartige Pflanze von 1,2 bis 2 m Höhe, ein, zwei oder bei günstigen Verhältnissen auch mehrere Jahre andauernd, welche mit verschiedenen Abarten in Europa (Macedonien, Malta, Sicilien, Neapel), in Egypten, Kleinasien, Ostindien und Nordamerika gezogen wird; 2. Gossypium arboreum, eine baumartige Pflanze von 3 bis 6 m Höhe, welche sich hauptsächlich in Ostindien, China, Egypten und einigen Gegenden von Spanien und Amerika findet; 3. Gossypium barbadense, eine strauchartige Pflanze von 1,5 bis 4,5 m Höhe, welche besonders in Westindien, aber auch auf dem südamerikanischen und nordamerikanischen Festlande, in Ostindien, Afrika usw. gebaut wird; 4. Gossypium peruvianum und acuminatum, eine Pflanze von 3 bis 5 m Höhe, welche in Brasilien, Peru, Ecuador und andern Staaten Südamerikas gezogen wird, und 5. Gossypium religiosum, eine strauchartige Pflanze, in China zu Hause, dann aber auch in Ostindien, Italien und andern Ländern mehrfach angebaut.

Von den eben angegebenen Gossypium-Arten tragen verschiedene schon im ersten Jahre, andere erst im zweiten oder dritten Jahre Blüten und Früchte. Die Blüten stimmen in ihrer Gestalt ungefähr überein mit den Blüten unserer Malvaceen. Nach der Blüte bildet sich eine zunächst grüne, mehrfächerige Kapsel aus, welche drei bis fünf, bei einigen Sorten acht Samenkörner einschließt. Die Samenkörner sind kleine, mehr oder weniger elliptische Körner von ungefähr 8 mm Länge, welche in reifem Zustande braun gefärbt und mit einer großen Menge meist weißer Haare bedeckt sind. In der letzten Periode des Wachstums wird die Kapsel zu klein, um die darin zusammengepreßten Haare zu fassen, welche eine große Elastizität besitzen und so das lebhafte Bestreben haben, sich auszudehnen; sie springt daher nach den einzelnen Fächern, deren gewöhnlich drei bis fünf vorhanden sind, auf, sodaß die Haare frei herausquellen und nun durch die Einwirkung der Sonne rasch trocknen. In diesem Stadium der Samenkapseln wird die Baumwolle gesammelt. Die nächste Aufgabe ist, die

Haare von den Samenkörnern zu trennen, eine Arbeit, welche man als das Egrenieren der Baumwolle bezeichnet. Die weitere Verwendung der abgeschiedenen Haare, der Baumwolle, lassen wir unberücksichtigt; uns interessieren hier nur die Kerne. Während die Baumwolle und deren Benutzung schon im frühesten Altertum bekannt war, hat man von dem Ölgehalt der Kerne erst viel später Kenntnis erhalten, und die Gewinnung des Baumwollsaatöles ist noch eine sehr junge Industrie.

Im Jahre 1785 erließ die „Society for encouragement of art and industry“ in London ein Preisausschreiben für das Extrahieren des Öles aus egyptischer Baumwollsaat. Auf der in demselben Jahre in Edinburg veranstalteten Ausstellung fand sich das erste Muster gereinigten Baumwollsaatöles; es war ausgestellt von de Germiny in Marseille.

In Amerika scheinen die ersten Versuche zur Gewinnung von Baumwollsaatöl im Jahre 1834 gemacht zu sein, und zwar von J. H. Cooper und S. A. Plumner in Natchez, Missouri; allein die Versuche mißlangen. Erst im Jahre 1855 gelang es, die Schwierigkeiten der Fabrikation zu überwinden und lebensfähige Ölfabriken zu gründen. Heute ist die Baumwollsaatöl-Industrie in Amerika sehr bedeutend und gehört namentlich zu den wichtigsten Industriezweigen von New-Orleans.

Auch in England und Frankreich wird die Gewinnung dieses Öles jetzt in ausgedehnter Weise betrieben. Man verwendet dort fast ausschließlich egyptische und Barbadenser Saat. Beide Sorten sind sehr ölreich; auch ist bei ihnen die Entfernung der der Saat noch anhaftenden Baumwollflocken sehr leicht zu bewerkstelligen.

In den Vereinigten Staaten wird die Upland- und Sea-Island-Saat verarbeitet. Die amerikanischen Baumwollsaaten haben den großen Übelstand, daß die Baumwollflocken der Saat zu fest anhängen, sodaß die ohnehin schon große Geneigtheit der Saat zur Erhitzung dadurch noch mehr gesteigert wird und den Transport fast unmöglich macht.

Der Baumwollsamen wird in der Fabrik vorerst von allen Beimengungen an Staub und Schmutz gereinigt, indem er durch heftigen Luftzug gegen einen Windschirm geblasen wird, so daß alle beigemischten schwereren Körper herabfallen müssen. Die Samenkörner werden dann in die Putzmaschinen übergeführt, um die den Samenkernen anhaftende Baumwolle von ersteren zu trennen. Die gereinigten Kerne gelangen in einen Drehzylinder, welcher 24 walzenförmig gestellte Messer nebst vier gegenüber angebrachten Schneidemessern enthält, die den Samen in die kleinsten Teilchen zerkleinern. Die Hülsen werden hier von den

Kernen getrennt. Die Kerne werden dann zwischen Walzen gepreßt, und das Öl rinnt frei herab. Letzteres wird in wollene Preßsäcke zwischen Roßhaareinlagen getan, die mit geriffeltem Leder überzogen sind, damit das Öl leichter austreten kann, und unter die hydraulischen Pressen gebracht. Die Säcke bleiben einem sehr starken Drucke 17 Minuten ausgesetzt, während welcher Zeit das Öl vollständig ausgepreßt wird und sich in einer Rinne ansammelt. Nur die trockenen Kerne bleiben zurück, die als Baumwollsamenkuchen in den Handel gelangen. Das Öl wird alsdann in den Ölraum gepumpt, und wenn es als sogenanntes Rohöl versandt werden soll, in diesem Zustande in die Versandgefäße gefüllt. Soll es jedoch raffiniert werden, so behandelt man es, je nach seiner Beschaffenheit, mit 7 bis 15 % kaustischer Soda. Das Öl wird während dieser Zeit beständig mittels Schaufeln umgerührt oder mittels einer Luftpumpe bewegt, welche durch eine innerhalb des Sammelgefäßes durchgehende lange Eisenröhre Luft durchtreibt. Alle Beimischungen fallen hier zu Boden, und das gereinigte Öl, etwa 82 % des Rohproduktes, wird dann abgelassen.

Der Bodensatz ist von dunkler Beschaffenheit und bekannt unter dem Namen „Seifenlager" (Soapstock). Er wird nochmals erwärmt, um das noch darin enthaltene Öl zu trennen, und dann an die Seifenfabriken verkauft oder von den Ölfabriken selbst auf Seife verarbeitet. Das Öl ist nunmehr raffiniertes Öl und wird in große Sammelreservoirs gebracht, wo es lagert, bis es in die Versandgefäße gefüllt wird.

1000 kg Saat geben, je nach Beschaffenheit, 110 bis 115 kg Öl.

Das rohe Baumwollsaatöl erscheint in größeren Mengen rötlich, in kleineren schmutzig gelb. Übrigens hängt die Farbe auch sehr von der Qualität des Öles ab als Resultat der Behandlungsweise bei der Fabrikation sowie der verarbeiteten Samensorte. So sind die in England und Marseille aus Samen von Gossypium barbadense gewonnenen Öle von dunklerer Farbe als die aus amerikanischer Uplandsaat fabrizierten Öle.

Durchschneidet man einen Baumwollsamen und unterwirft die inneren Teile einer genauen Besichtigung, so wird man eine große Anzahl braunrötlicher Punkte bemerken. Diese Punkte sind es, welche dem Öl die Farbe geben, und von ihnen resp. ihrer Mehr- oder Minderzahl hängt die dunklere oder hellere Farbe des abgeschiedenen Öles ab. Betrachtet man diese Punkte unter einem kräftigen Mikroskop, so erscheinen sie als eine harzige, fettige, rote Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit ist

weder in Alkohol, noch in Äther, noch in Benzin löslich, sondern nur in Alkali, ist aber nicht verseifbar. Zerstößt man die Kerne, nachdem man sie sorgfältig enthülst hat, so erhält man eine grüngelbliche Flüssigkeit, das Baumwollsaatöl, welches in kurzer Zeit in dunkelbraune Farbe umschlägt. Diese Änderung der Farbe ist ein Resultat der Einwirkung der atmosphärischen Luft; hält man das Öl dieser Einwirkung fern, so erhält es seine ursprüngliche gelblich grüne Farbe.

Das rohe Baumwollsaatöl ist dickflüssig, 28 bis 30 mal weniger flüssig als Wasser und hat ein spezifisches Gewicht von 0,922 bis 0,930 bei 15° C. Unter 10° fängt es an, Palmitin auszuscheiden. Bei —2 bis —3° C. erstarrt es. Das raffinierte Öl hat eine strohgelbe Farbe und bei 15° C. ein spezifisches Gewicht von 0,923 bis 0,928. Während das rohe Öl im Geschmack und Geruch dem Leinöl ähnlich ist, hat das raffinierte Öl einen rein nußartigen Geschmack. Das Baumwollsaatöl besteht in seinem flüssigen Anteile hauptsächlich aus Olein und einer geringen Menge des Glyzerids der Linolsäure, in seinem festen hauptsächlich aus Palmitin und vielleicht etwas Stearin. Der oben erwähnte unverseifbare Bestandteil beträgt nach Allen und Thomson 1,64 %.

Die Verseifungszahl des Baumwollsaatöls ist 191 bis 196,5, die der abgeschiedenen Fettsäuren 203,9. Die Jodzahl des Öles ist 106 bis 108,7, die der Fettsäuren 110,9 bis 111,4. Die abgeschiedenen Fettsäuren schmelzen bei 35,2 bis 38,3° C. und erstarren bei 35 bis 38° C.

Das rohe Baumwollsaatöl dient in Amerika zu Schmierzwecken, zur Firnisfabrikation als Ersatz für Leinöl und zur Seifenfabrikation; das raffinierte Öl wird zur Seifenfabrikation, als Speiseöl und besonders zur Verfälschung anderer Öle verwandt. Es sollen Olivenöle vorkommen, die zur Hälfte aus Baumwollsaatöl bestehen.

Das rohe Öl ist weit leichter verseifbar als das raffinierte, was seinen Grund wohl darin hat, daß ersteres freie Fettsäuren enthält, während letzteres in Folge der Behandlung mit Laugen bei der Raffinierung neutral ist. Das raffinierte Öl verseift sich allein mit stärkeren Laugen nur sehr schwer, dagegen leicht in Gemeinschaft mit leicht verseifbaren Fetten, wie Palmkernöl, Kokosöl 2c. Allein kann man es nur allmählich mit schwachen Laugen zur vollständigen Verseifung bringen; eine auf diese Weise erhaltene Seife hat aber die schlechte Eigenschaft, daß sie sich schwer aussalzen läßt und selbst bei großem Salzzusatz das überschüssige Wasser nicht vollständig abgibt.

Eine solche stark wasserhaltige Seife ist so weich und schmierig, daß sie mit der Schaufel bearbeitet werden kann und beim Drücken mit der Hand Wasser abgibt, also keine wirkliche Kernseife darstellt. Frisch ist solche Seife weiß; nach dem Austrocknen aber wird sie gelb und zeigt einen üblen, eigentümlichen Geruch.

Während in Amerika, wie schon erwähnt, auch das rohe Baumwollsaatöl zur Seifenfabrikation dient, findet in Deutschland zu diesem Zweck nur das raffinierte Öl Verwendung. Man nimmt es sowohl zu harten wie zu weichen Seifen, aber fast nie allein, sondern beinahe stets in Gemeinschaft mit andern Fetten, letzteres wegen der schweren Verseifbarkeit dieses Öles und wegen des unangenehmen Geruches, welchen Baumwollsaatölseifen nach längerem Liegen zeigen. Diesen schlechten Geruch nach längerem Lagern zeigen aber nicht nur die reinen Baumwollsaatölseifen, sondern auch die Seifen, zu welchen größere Mengen Baumwollsaatöl neben andern Fetten Verwendung fanden. Wesentlich vermindern läßt sich dieser Geruch, wenn man das Öl vor seiner Verwendung einige Zeit mit 25grädiger Sodalauge (Äscherlauge) kocht.

Das raffinierte Baumwollsaatöl, wie es gewöhnlich in den Handel kommt, zeigt eine strohgelbe Farbe und ist so für die meisten Seifen, bei welchen es Verwendung findet, genügend hell; in einzelnen Fällen aber wünscht man es heller und erreicht dies, indem man das Öl mit kaustischer Lauge behandelt.

Zu harten Seifen findet es insbesondere in Verbindung mit Palmkernöl und Kokosöl Verwendung, da es die Eigenschaft besitzt, die Seifen aus letzteren Ölen zart und geschmeidig zu machen. Eine Zeit lang war das Baumwollsaatöl für glattweiße Kernseifen außerordentlich beliebt, man war entzückt von den damit erzielten zarten Seifen; aber das trübe Ende kam hinten nach: die gelben Flecke, die so manchem Sieder das Leben schwer gemacht haben. Sie sind eine Folge des in dem Baumwollsaatöl enthaltenen unverseifbaren gelben, ölartigen Körpers, der bei der Raffinierung mit Lauge nicht zerstört wird und sich auch durch nochmalige Raffinierung des Öles nicht vollständig beseitigen läßt. Er ist wahrscheinlich auch Schuld an dem schlechten Geruch, den die Baumwollsaatölseifen nach längerem Lagern zeigen. — Außer zu glattweißer Seife findet das Baumwollsaatöl von harten Seifen bei uns besonders noch zu glattgelber und Eschweger Verwendung. In Frankreich und Italien wird es in Gemeinschaft mit Erdnußöl in bedeutender Menge zu Marseiller Seifen verarbeitet, doch nicht zum Vorteil des Produktes.

Für Schmierseifen hat das Baumwollsaatöl ebenfalls vielfach Verwendung gefunden. Für glatte transparente, ist es im Winter wegen seines verhältnismäßig hohen Palmitingehaltes nicht brauchbar, da sonst die Seifen leicht trüben. Sehr zweckmäßig für solche Seifen ist die Verwendung von Baumwollsaatöl im Sommer, da die Seifen dann fester werden, als wenn nur reines Leinöl verarbeitet wird.

Sehr geeignet ist das Baumwollsaatöl zur Darstellung von glattgelber oder glattweißer Schmierseife, und ist dies die Seife, zu welcher es auch allein verwandt werden kann. Will man Seife mit Silberglanz herstellen, so muß man das Öl zuvor bleichen.

Auch zu Naturkornseife findet das Baumwollsaatöl Verwendung; doch ist hierbei große Vorsicht erforderlich. Die Seifen neigen zwar sehr zum Körnen, aber das Korn wächst leicht aus. Vor allem hat man sich zu hüten, irgendwie Soda in die Seife gelangen zu lassen, und darf nur beste hochgrädige Pottasche verarbeiten.

Die Eigenschaft des Baumwollsaatöls, einige Grade über Null Palmitin auszuscheiden, hat man in Amerika benutzt, ein Öl zu gewinnen, das weniger Palmitin enthält und sich zum Verfälschen von Olivenöl noch besser eignet, als das gewöhnliche raffinierte Baumwollsaatöl. Das abgeschiedene feste Fett, welches von schmalzartiger Konsistenz ist, kommt unter der Bezeichnung „Baumwollenstearin“, „Cottonstearin“ oder „vegetabilisches Stearin“ in den Handel. Ein von Muter[1]) untersuchtes derartiges Fett zeigte bei 38° C. ein spezifisches Gewicht von 0,9115 bis 0,912, lieferte beim Verseifen 95,5 % Fettsäuren, welche sämtlich zu den im Wasser unlöslichen gehörten, und war vollkommen löslich in Äther und in heißem absoluten Alkohol. Obwohl das Fett erst bei 32° C. vollkommen flüssig wurde, so erstarrte das geschmolzene Fett nach dem Erkalten doch nicht wieder, sondern bildete ein gelbes Öl, welches erst bei längerem Abkühlen auf ungefähr 4,5° C. seine ursprüngliche Konsistenz wieder annahm.

Das Kottonstearin zeigt bei der Verseifung die üblen Eigenschaften des Baumwollsaatöles, daß weiße Seifen daraus beim Lagern gelbe Flecken bekommen und einen unangenehmen Geruch annehmen.

Mandelöl. Das im Handel vorkommende fette Mandelöl ist meist aus kleinen Bittermandeln, Pfirsichkernen und Aprikosenkernen, zum Teil auch aus Bruchstücken der süßen Mandeln gewonnen. Die Kerne werden im Kollergang zerquetscht, ausgesiebt und gebeutelt und das

[1]) Seifenfabrikant, 1882, S. 411.

o erhaltene feine Mehl dem Druck einer hydraulischen Presse unterworfen. Die hier verbleibenden Kuchen werden gewöhnlich nochmals in Mehl umgewandelt nnd abermals gepreßt, die Masse aber selten dabei erwärmt. Beinahe alles im Handel vorkommende Öl ist demnach durch kaltes Pressen gewonnen. Die geringeren Öle sind aus schlechten Kernen dargestellte oder verfälschte Öle. Die restierenden Mandelkuchen werden gemahlen und kommen fein pulverisiert als Mandelkleie in den Handel. Auch gewinnt man aus den Kuchen das Bittermandelöl.

Das Mandelöl ist klar, dünnflüssig, schwach gelblich, fast geruchlos und von angenehmem, mildem Geschmack und gehört zu den nicht trocknenden Ölen. Sein spezifisches Gewicht beträgt bei 15° C. 0,915 bis 0,920. Das eigentliche Mandelöl erstarrt bei — 20° C. und darunter, das Pfirsichkernöl bei — 18° C. und das Aprikosenkernöl bei — 14° C.

Die feinsten Sorten Mandelöl finden in der Medizin, andere noch gut und rein schmeckende Öle zum Verschneiden von Speiseölen Verwendung. Die geringeren Sorten sind für technische Zwecke, namentlich für Herstellung von Toiletteseifen begehrt. Eine Seife aus $^3/_4$ Kokosöl und $^1/_4$ Mandelöl ist sehr hart und fest und eine sehr gute Toiletteseife. — Das Mandelöl läßt sich auf kaltem Wege verseifen.[1])

Leinöl. Das Leinöl wird aus dem Samen von Linum usitatissimum L., dem Lein oder Flachs, gewonnen. Der Flachs wird vorwiegend als Gespinstpflanze gebaut; nur wenige Länder kultivieren dieses Gewächs seiner ölreichen Samen wegen. Die käuflichen Leinsamen sind entweder für die Aussaat oder zur Ölgewinnung bestimmt. Die schweren, ausgereiften, frischen und noch keimfähigen, als Saatgut für den Flachsbau bestimmten Saaten nennt man Leinsaat; mit dem Namen Schlagsaat dagegen bezeichnet man alle geringen, nur zur Ölgewinnung dienenden Leinsamen, mögen sie in noch unreifem Zustande vom Felde gebracht sein oder infolge längerer oder schlechter Aufbewahrung ihr Keimvermögen verloren haben. Vorwiegend erscheinen im Handel als Schlagsaat unausgereifte Leinsamen, die man gewissermaßen nur als Nebenprodukt der Flachsgewinnung erhält. Die Flachspflanzen liefern bekanntlich nur dann eine brauchbare Faser, wenn ihre Einerntung noch vor der Samenreife erfolgte. Die hierbei

[1]) Seifenfabrikant, 1893, S. 389.

sich ergebenden Samen sind wohl zur Ölgewinnung, nicht aber mehr für die Aussaat tauglich. In technischer Beziehung kommt hauptsächlich die Schlagsaat in Betracht, da frische Leinsaat nur in geringem Maßstabe und zwar nur in jenen Gegenden auf Öl verarbeitet wird, wo Leinöl Genußmittel ist.

Die bedeutendsten Produktionsländer an Leinsaat sind Rußland, Indien, die Vereinigten Staaten von Amerika, Kanada und Argentinien. Im Handel kennt man zwei Arten russischer Saat, die je nach ihrem Ursprung baltische und asowsche genannt werden. Die daraus gewonnenen Öle werden daher als baltisches oder südrussisches Leinöl bezeichnet. Das aus indischer Saat gepreßte Öl wird als indisches gehandelt. Baltische Leinsaat liefert das am besten trocknende Öl; dies erklärt sich daraus, daß die baltische Saat die reinste ist, während in dem südrussichen Leinsamen 5 oder mehr Prozent Hanfsamen oder Ravisonsamen — Samen einer wilden Spezies von Brassica campestris — enthalten sind und die indische Saat stets mit Senfsamen, Rübsamen und Leindottersamen vermischt ist. Nach Lewkowitsch haben Versuche bewiesen, daß, wenn die indische Leinsaat vor dem Pressen von den fremden Samen befreit wurde, das Öl ebenso gute trocknende Eigenschaften besaß, wie die besten baltischen Öle. Nachdem man in der letzten Zeit in Indien angefangen hat, auf die Kultur der Leinsaat mehr Aufmerksamkeit zu verwenden, hat sich die Qualität des exportierten Samens bedeutend gebessert. Argentinische Saat — La Plata-Saat — wird in bedeutenden Mengen nach Europa verschifft; sie enthält aber viel Unreinigkeiten. Kanadische Saat kommt in geringerer Menge zu uns als die bisher genannten Sorten, und die Vereinigten Staaten produzieren noch nicht soviel, als für den eigenen Bedarf erforderlich ist.

Leinsaat wird nach Lewkowitsch in den englischen Hafenplätzen von der „Linseed Association“ in der Weise untersucht, daß die Menge von reiner Leinsaat und fremder Saat festgestellt wird; fremde ölliefernde Samen werden zum halben Preise der Leinsaat bewertet, während ölfreie Saat als wertlos angesehen wird.

Die reifen Leinsamen enthalten 30 bis 35 % Öl, die nicht ausgereiften weniger. Während man aus reifen Samen durchschnittlich 26 % Öl gewinnt, erhält man aus der gewöhnlichen Schlagsaat des Handels durchschnittlich nur 22 %. Kalt gepreßtes Leinöl ist fast farblos; warm gepreßtes ist von goldgelber Farbe, die aber bei längerem Lagern ins Braune übergeht. Das Öl aus frischem Samen

ist schleimig, unklar und trübe; gewöhnlich wird zum Ölschlagen 2 bis 6 Monate alter Samen genommen. Das Leinöl besitzt einen eigentümlichen Geruch und ist von allen bis jetzt bekannten Ölen dasjenige, welches am meisten trocknende Eigenschaft besitzt. An der Luft wird es unter Sauerstoffaufnahme bald ranzig und dickflüssig; in dünner Schicht trocknet es zu einem neutralen, in Äther unlöslichen Körper, dem Linoxyn aus. Es hat ein spezifisches Gewicht von 0,930 bis 0,935 bei 15° C., wird erst viele Grade unter Null fest, nach Gusserow bei —16° C., nach Saussure bei —27,5° C., und schmilzt nach Glässner wieder bei —26° bis —20° C. Die aus dem Leinöl abgeschiedenen Fettsäuren schmelzen bei 11 bis 17° C. und erstarren bei ungefähr 13° C. Die Verseifungszahl ist 189 bis 195, die Jodzahl 132 bis 180, die Jodzahl der abgeschiedenen Fettsäuren 179 bis 182. Die chemische Zusammensetzung des Leinöls ist noch nicht genügend festgestellt. Es enthält nur geringe Mengen von Glyzeriden fester Fettsäuren, Palmitin und Myristin, während der ca. 90% betragende flüssige Anteil wahrscheinlich aus den Glyzeriden der Linolsäure, Linolensäure, Isolensäure und Ölsäure besteht.

Setzt man Leinöl der Luft aus, so absorbiert es leicht Sauerstoff. Wird es in dünner Schicht auf einer großen Oberfläche ausgebreitet, so trocknet es zu einer neutralen, in Äther unlöslichen Substanz — „Linoxyn" — aus, deren Natur noch nicht genau festgestellt ist. Wird Leinöl gegen Feuchtigkeit, Luft und Licht geschützt aufbewahrt, so hält es sich unverändert.

Von den Seifensiedern wird häufig über Verfälschung von Leinöl geklagt; es ist jedoch bei dem billigen Preise dieses Öls höchst unwahrscheinlich, daß absichtliche Verfälschungen vorkommen. Die ungenügende Beschaffenheit vieler Partien Leinöl zu Winterseifen, die sich öfter im Winter gezeigt hat, dürfte ihren Grund in Verarbeitung von unreiner Saat haben. Der sicherste Weg, um Leinöl auf seine Reinheit zu prüfen, ist die Ermittlung der Jodzahl, da Leinöl von allen bis jetzt bekannten Ölen die höchste Jodzahl hat. Ein einfaches Prüfungsmittel hat der Seifensieder im Winter an der Hand, nämlich daß er das Öl der Kälte aussetzt. Ein Öl, das schon wenige Grade unter Null festes Fett absetzt oder gar erstarrt, ist kein reines Leinöl.

Das Leinöl ist eins der am häufigsten angewandten fetten Öle. Trotz seines eigentümlichen Geschmacks und Geruchs dient es in manchen Gegenden als Speiseöl; doch ist es nur ganz frisch für

diesen Zweck zu benutzen. Sehr ausgedehnte Anwendung findet es zur Darstellung von Firnissen und Buchdruckerschwärze und in der Seifensiederei.

Das Leinöl ist jetzt das am meisten in der deutschen Schmierseifensiederei angewandte Öl. Es eignet sich zu Winter- und Sommerseifen. Kaliseifen aus reinem Leinöl erfrieren nicht, selbst wenn sie den höchsten bei uns vorkommenden Kältegraden ausgesetzt werden. Im Sommer versiedet man zweckmäßig nicht Leinöl allein, sondern nimmt etwas Oleïn oder Baumwollsaatöl hinzu. Für die jetzt in manchen Gegenden Deutschlands, namentlich am Rhein und in Westfalen, üblichen transparenten hellen Schmierseifen muß das Leinöl zuvor gebleicht werden; man benutzt dazu entweder die Bleiche mit Lauge oder vielfach auch, um der Aufarbeitung der Rückstände von der Laugenbleiche überhoben zu sein, die Bleiche mit Schwefelsäure. Leinöl verseift sich im allgemeinen leicht. Ein mit Lauge gebleichtes Öl verseift sich, da es vollkommen neutral ist, immer etwas schwerer, als ein rohes oder durch Säure gebleichtes. Zu beachten ist, daß ein dünnes Öl, wie Leinöl, zur Schmierseife stets etwas kaustischere Laugen bedarf, als ein Öl, das mehr feste Bestandteile enthält, da sonst die Seifen zu weich werden. Einen Vorteil gewährt das Leinöl noch, daß manche Destillatoleïne, die für sich versotten, keine brauchbare Seife ergeben, sich in Gemeinschaft mit Leinöl ganz gut verarbeiten lassen. — Eine Schmierseife aus reinem gebleichten Leinöl mit reiner Pottaschlauge gesotten hat eine Ausbeute von 230 bis 235 %.

Als vor Jahren einmal alle Fette außerordentlich im Preise gestiegen waren, während nur Leinöl billig blieb, hatte man letzteres auch zur Fabrikation von Riegelseifen, abgesetzten Kernseifen, Eschweger Seifen und Harzkernseifen herangezogen. Die Natronseifen aus Leinöl haben die Eigenschaft, daß sie ähnlich wie Talg- und Olivenölseifen sehr wenig Salz vertragen können. Die abgesetzten Seifen aus ca. 20 Teilen Leinöl und ca. 80 Teilen Palmkernöl waren frisch sehr schön; doch wurde vielfach geklagt, daß die Seifen bei längerem Lagern dunkle Flecke bekommen und einen üblen Geruch gezeigt hätten, und zwar beides in noch höherem Grade als die Baumwollsaatölseifen. Da Leinöl keine unverseifbaren Bestandteile enthält, wie das Baumwollsaatöl, oder wenigstens nur in ganz unbedeutenden Mengen, so scheinen uns obige Fehler nur durch unvollkommene Verseifung hervorgerufen. Es wird von den Seifensiedern so häufig nicht berücksich-

tigt, daß sich von den meisten Fetten und Ölen die letzten Anteile außerordentlich schwer verseifen, und daß eine Seife, die unverseiftes Fett enthält, leicht ranzig wird. Bei Eschweger Seife wurde besonders über schlechte Ausbeute geklagt. Harzseifen unter Mitanwendung von Leinöl werden leicht zu weich.

Leindotteröl. Das Leindotteröl, auch Dotteröl und deutsches Sesamöl genannt, wird aus dem Leindotter, dem Samen von Camellina sativa Crtz. oder Myagrum sativum L.. einer Crucifere, geschlagen. Der Samen ist klein, länglich und von gelber Farbe. Das Leindotteröl ist goldgelb, schwach trocknend und von schwachem, aber eigentümlichem Geruch und Geschmack; es hat ein spezifisches Gewicht von 0,925 bis 0,930 bei 15 ° C. und wird bei — 18 ° C. fest. Die daraus abgeschiedenen Fettsäuren sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig. Das Leindotteröl wird in verhältnismäßig geringer Menge produziert und hat daher keine große Bedeutung. In der Seifenfabrikation findet es Verwendung an Stelle von Leinöl zu Schmierseifen. Letztere erfrieren auch bei größter Kälte nicht. Man nimmt deshalb dieses Öl im Winter gern zu Naturkornseifen. Im Sommer sind die Faßseifen aus Leindotteröl garnicht zu halten, sie schmelzen schon unter 20 ° C. und haben einen unangenehmen Geruch.

Nigeröl. Das Nigeröl oder Negeröl (Nigeroil) wird aus den Samen der besonders in Indien bedeutend kultivierten Guizotia oleifera D. C. gewonnen. Die Nigersaat kommt von Bombay aus in großen Mengen nach England, um dort auf Öl verarbeitet zu werden. Das Öl ist von gelber Farbe und mildem, nußartigem Geruch und Geschmack. Es hat ein spezifisches Gewicht von 0,924 bei 15 ° C., verdickt sich bei — 8 ° C., bildet bei — 10 ° C. eine durchscheinende gelbliche Masse und bei — 15 ° C. eine feste weißliche Masse. Das Nigeröl dient in England vielfach zur Seifenfabrikation. Neuerdings soll dies auch in Deutschland der Fall sein; doch ist uns nichts davon bekannt geworden.

Madiaöl. Das Madiaöl wird aus den Samen der Madia sativa Mdt., einer in Chile heimischen Compósite gewonnen. Ende der dreißiger Jahre sind mit dem Anbau der Ölmadie auch in Frankreich und Süddeutschland Versuche angestellt, die jedoch fehlgeschlagen sind. Das Öl ist von dunkelgelber Farbe und eigentümlichem, aber nicht unangenehmem Geschmack und Geruch. Es hat ein spezifisches Ge-

wicht von 0,928 bis 0,935 und erstarrt nach Winkler zwischen — 10° und — 11° C., nach Riegel aber erst bei — 25° C. Es gibt mit Natronlauge eine feste, geruchlose Seife.

Hanföl. Das Hanföl wird aus dem Hanf, dem Samen von Cannabis sativa L., geschlagen. Die Pflanze ist diöcisch, so daß also nur die weibliche Pflanze Samen trägt. Mit dem Hanf verhält es sich ganz ähnlich wie mit dem Flachs; er wird auch vorwiegend als Gespinstpflanze gebaut, und wenn die Faser gut sein soll, müssen die Pflanzen vor der vollständigen Samenreife geerntet werden. Zur Ölgewinnung dient deshalb auch hauptsächlich nicht vollkommen ausgereifter Samen, während vollständig reifer Samen meist nur zur Saat verwandt wird. Der reife Samen ist glatt, groß und von fast schwärzlicher Stahlfarbe, der innere Kern ist stark, voll und weiß; unreifer ist klein und weich, seine Farbe weißlichgrau, der innere weiße Kern fehlt; statt dessen ist meist eine graue, pilzige Masse in der Schale.

Das Hanföl kommt hauptsächlich aus den russischen Ostseeprovinzen zu uns; in den inländischen Ölfabriken wird nur wenig Hanf verarbeitet. Es besitzt einen ziemlich starken Geruch und mild faden Geschmack; frisch ist es hellgrün oder grünlichgelb, wird aber mit der Zeit braungelb. Sein spezifisches Gewicht ist 0,925 bis 0,931 bei 15° C. Das Hanföl wird bei 15° C. dick und bei —27° C. fest. Der Schmelzpunkt der abgeschiedenen Fettsäuren ist nach Hübl 19° C., der Erstarrungspunkt 15° C. Die Verseifungszahl des Öles ist nach Valenta 193,1, die Jodzahl nach Hübl 143, die Jodzahl der Fettsäuren nach Morawski und Demski 122,2 bis 125,2. In kochendem Alkohol löst sich Hanföl in allen Verhältnissen; von kaltem Alkohol erfordert es dagegen 30 Teile. Eine Lösung in 12 Teilen kochenden Alkohols scheidet beim Erkalten Stearin aus. Das Hanföl gehört zu den stark trocknenden Ölen. Es enthält neben Stearin und Palmitin hauptsächlich das Glyzerid der Leinölsäure und wenig Glyzerid der Linolen- und Isolensäure. Das Hanföl fand früher vielfach in der deutschen Schmierseifensiederei, namentlich zu Winterseifen, welche Frost aushalten sollten, Verwendung. Die Schmierseifen aus Hanföl haben eine dunkelgrüne Farbe. Die heutigen grünen Schmierseifen des Handels sind meist künstlich gefärbte Leinölseifen.

Sonnenblumenöl. Die Sonnenblume, Helianthus annus L., deren ursprüngliche Heimat Mexiko ist, wird im südlichen Rußland

als Nutzpflanze gebaut. Das aus den Kernen gewonnene Sonnenblumenöl ist klar, hellgelb und trocknet sehr langsam und hat, wenn kalt geschlagen, einen angenehmen Geruch und milden Geschmack. Es hat ein spezifisches Gewicht von 0,924 bis 0,926 und erstarrt bei −16° C. Der Schmelzpunkt der ausgeschiedenen Fettsäuren liegt bei 23° C., ihr Erstarrungspunkt bei 17° C. Die Verseifungszahl ist 190 bis 194, die Jodzahl 120 bis 130.

Das Sonnenblumenöl wird heute zum größten Teile in Rußland selbst verbraucht, das kalt gepreßte als Speiseöl, das heiß gepreßte bei der Firnisfabrikation und namentlich in der Seifensiederei. Früher kamen auch bedeutende Mengen nach Deutschland. Das Öl wurde von den Seifensiedern gern genommen und zu Riegelseifen und Schmierseifen verwandt.

Maisöl. Der Mais, der Samen von Zea Mais, enthält 6 bis 9% Öl; er ist somit die ölreichste Getreideart. Das meiste Öl ist in den Keimen enthalten. Da der Fettgehalt des Maises dessen technische Verwendung erschwert, so beim Backen des Brotes und bei der Gärung beim Maischen, so scheidet man jetzt in Amerika, dem Hauptproduktionslande von Mais, die Keimlappen ab, indem man nach Planet die Körner auf einer gewöhnlichen Getreidemühle zerkleinert und dann mittels eines Systems von Sieben oder Schwungsortiermaschinen Mehl und Keime von einander trennt. Die Keime werden dem Drucke einer hydraulischen Presse unterworfen, wodurch man aus ihnen etwa 15% eines ziemlich dickflüssigen Öles von hellgelber bis goldgelber Farbe und angenehmem Geruch und Geschmack gewinnt. Es hat ein spezifisches Gewicht von 0,9215 bei 15° C. und erstarrt bei —10° bis —15° C. zu einer ziemlich festen weißen Masse. Die Verseifungszahl des Öles ist 1,881 bis 1,892, die der abgeschiedenen Fettsäuren 198,4, die Jodzahl des Öles 119,4 bis 119,9, die der Fettsäuren 125,0. Das Öl zeigt keine Sauerstoffaufnahme und enthält 1,35 bis 1,55 Unverseifbares. Es ist ziemlich löslich in Aceton, unbedeutend in Alkohol und Eisessig.

Das Maisöl findet Verwendung als Schmieröl und zur Seifenfabrikation; es eignet sich vorzüglich zu Schmierseifen.

Mohnöl. Das aus den Samen von Papaver somniferum geschlagene Öl besitzt einen schwachen Geruch und milden Geschmack, es ist beinahe farblos oder auch lichtgoldgelb und klar; das Nachschlagöl ist dunkler. Das Mohnöl hat ein spezifisches Gewicht von 0,924

bis 0,937 bei 15° C. und wird bei — 18° C. fest. Wieder erwärmt behält es den starren Zustand lange bei, bis zu — 2° C. hinauf. Der Schmelzpunkt der ausgeschiedenen Fettsäuren liegt bei 20,5° C., der Erstarrungspunkt bei 16,5° C. Der Verseifungswert ist 192,8 bis 194,6, die Jodzahl 134,0 bis 136,0.

Das Mohnöl dient bei uns hauptsächlich als Speiseöl; jedoch wird es auch seiner stark trocknenden Eigenschaft wegen in der Ölmalerei benutzt. Von den Seifensiedern wird es wegen seines hohen Preises weniger verarbeitet; die dicken Satzöle finden bei der Fabrikation von Schmierseifen Verwendung.

Rüböl. Mit dem Namen Rüböl bezeichnet man die Öle der verschiedenen Brassicaarten. Ihre Eigenschaften stimmen in allen Hauptpunkten überein. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 0,9128 und 0,9175 bei 15° C. Der Erstarrungspunkt liegt zwischen — 2° und — 10° C. Die ausgeschiedenen Fettsäuren schmelzen bei 18 bis 20° C. und erstarren bei ungefähr 12° C. Die Verseifungszahl ist 177 bis 179, die Jodzahl 100 bis 103,6, die Jodzahl der Fettsäuren 96,3 bis 99,02. Die Rüböle bestehen hauptsächlich aus den Glyzeriden der Ölsäure, Stearinsäure und Brassicasäure und enthalten nach Allen und Thomson 1% unverseifbare Substanz. Der Gehalt an Brassicasäure ist die Ursache des sehr niedrigen Verseifungswerts. Die Farbe der Rüböle ist heller oder dunkler braungelb, das Produkt des Vorschlags immer etwas heller als das des Nachschlags. Frisch sind die Rüböle fast geruchlos; das abgelagerte Öl zeigt dagegen einen eigentümlichen Geruch. Der Geschmack ist kratzend, von flüchtigen Beimengungen herrührend; besonders tritt dies bei den Ölen des Nachschlags hervor.

Vor Einführung des Petroleums war das Rüböl bei uns das hauptsächlichste Beleuchtungsmaterial; heute dient es hauptsächlich als Schmieröl. In der Seifenfabrikation findet das Rüböl nur selten Anwendung; zuweilen werden die dicken Satzöle auf Schmierseife verarbeitet. Es verseift sich schwer, und die daraus dargestellten Schmierseifen gehen schon bei geringer Kälte auseinander. Mit Natronlauge gibt Rüböl eine schlechte, krümelige Seife.

Verwertung der Satzöle. Von den in den Ölbassins sich ablagernden Satzölen werden den Seifensiedern oft große Posten angeboten. Diese Öle bilden meist eine dunkle, schmierige oder auch schmalzartig feste Masse. Solches Öl eignet sich sowohl für Schmier-

seifen, die allerdings den Glyzerinschmierseifen im Ansehen nicht gleichen, wie auch zu Riegelseifen, die für Walkereien sehr wertvoll sind. Auch zu Harzkern- und Harzleimseifen läßt sich von diesen Satzölen verwenden, und der Harzgeruch deckt dann gleich den strengen Geruch, welcher ihnen meist anhaftet. Die Verarbeitung solcher Öle wird in verschiedener Weise ausgeführt. Manche versieden das ganze Satzöl zu Kern und setzen von dieser Seife jedem Sud eine Kleinigkeit zu. Andere geben kleine Mengen von Satzöl direkt zum Sud, was z. B. bei Eschweger- und Leimseifen oft ganz gut geht. Es hängt dies indessen mehr oder weniger davon ab, ob das Satzöl ziemlich rein und nicht zu alt ist.

Ein anderes Verfahren, welches jedenfalls das beste Produkt liefert, besteht darin, daß man das Satzöl auf starkem Salzwasser anhaltend kochen läßt, bis das klare Öl schaumfrei obenauf schwimmt. Man gibt 1000 kg Öl, 800 kg Wasser und 60 kg Salz zusammen in den Kessel und läßt 10 bis 12 Stunden kochen. Das Kochen wird im offenen Kessel ausgeführt, und auch nachher bleibt der Kessel unbedeckt stehen. Nach 24 Stunden hat sich das klare Öl oben abgesetzt, welches abgehoben wird. Dann folgt eine Schlammschicht, welche mit Samenschalen vermischt ist. Füllt man mit diesem Schlamm Petroleumbarrels bis zur Hälfte und zur andern Hälfte mit Salzwasser, läßt sie dann leicht bedeckt der Sonne ausgesetzt stehen, so scheidet sich das Öl nach und nach aus.

Mit Dampf ist das eben beschriebene Verfahren noch besser auszuführen.

Fettsäuren und Harz

Die Fettsäuren. Die Verwendung von Fettsäuren zur Seifenfabrikation dürfte ungefähr so alt sein wie die Stearinfabrikation. Als diese ins Leben getreten war und rohe Ölsäure als Nebenprodukt gewann, suchte sie dieselbe auch zu verwerten, und da bot sich in erster Linie ihre Verarbeitung auf Seife dar. Schon in dem Patent, welches Gay-Lussac und Chevreul 1825 zur Abscheidung der fetten Säuren und ihrer Anwendung zur Kerzenfabrikation nahmen[1]), heißt es: „Die aus der Seife geschiedenen flüssigen Körper sollen in Seifen umgewandelt werden."

---

[1]) Brevets d'invention 41, S. 392.

Die rohe Ölsäure der Stearinfabrikation ist lange Zeit die einzige Fettsäure gewesen, welche in den Seifenfabriken Verwendung fand, bis man anfing, aus den Waschwässern der Tuchfabriken und andern Fabriken der Textilindustrie die Fettsäuren wiederzugewinnen und diese als „Walkfett" in den Handel brachte. Später wurden die enorm gestiegenen Glyzerinpreise Veranlassung, daß sich mehrere Stearinfabriken damit befaßten, Neutralfette zu verseifen, um das Glyzerin zu gewinnen und die Fettsäuren an Seifenfabriken zu verkaufen. Auf diese Weise kamen Palmöl-, Palmkernöl-, Knochenfett- und Olivenölfettsäuren in den Handel. Sie waren ohne Zweifel in der Weise hergestellt, daß man die Fette zunächst im Autoklaven verseifte und die abgeschiedenen Fettsäuren dann noch, um ihnen eine schöne weiße Farbe zu geben, mit überhitztem Wasserdampf destilliert hatte. Eine Zeitlang wurde den Seifensiedern noch eine andere Fettsäure geboten, das sogenannte Napoleïn. Es bildete ein klares, dunkelrotes, nahezu geruchloses Öl und wurde in der Ölfabrik P. Herz in Wittenberge, die es wahrscheinlich aus den Rückständen der Ölraffinerie herstellte, in den Handel gebracht. Es eignete sich sowohl für sich allein, wie auch in Gemeinschaft mit Leinöl zu Sommerschmierseifen, konnte aber nur dort verwandt werden, wo man an der braunen Farbe der Schmierseife keinen Anstoß nimmt.

Die oben erwähnte gewaltige Preissteigerung des Glyzerins veranlaßte auch einige Seifenfabriken, Autoklavenverseifung einzurichten und den Fetten, bevor man sie auf Seifen verarbeitete, im Autoklaven das Glyzerin zu entziehen. Da die Autoklaveneinrichtung mit nicht unerheblichen Kosten verknüpft ist, waren es nur wenige, die sich dazu verstanden; neuerdings hat aber die fermentative Fettspaltung, weil ihre Einrichtung erheblich geringere Kosten verursacht, eine ganze Anzahl Seifenfabriken bestimmt, sich auf Fettspaltung einzurichten.

Was die aus den verschiedenen Verseifungsverfahren gewonnenen Fettsäuren betrifft, so fallen bei der Autoklavenverseifung einige, namentlich aus dem Kokosöl und Palmkernöl, ebenso hell aus, wie vorher das Neutralfett war, während andere Fette, wie Knochenfett, Leinöl, Erdnußöl, Baumwollsaatöl, in der Farbe leiden, sodaß man die betreffenden Fettsäuren nicht verwenden kann, wenn es auf besonders helle Farben ankommt. Bei längerem Stehen an der Luft oxydieren übrigens alle Fettsäuren und ergeben dann dunklere Seifen. Aus diesem Grunde ist es dringend geboten, alle Fettsäuren möglichst bald nach der Gewinnung auf Seife zu verarbeiten.

Die fermentative Fettspaltung liefert sehr schöne, helle Fettsäuren und dürfte auch aus diesem Grunde von den Seifenfabriken dem älteren Autoklavenverfahren vorgezogen werden.[1])

Das Twitchellsche Verfahren gibt sehr gute Resultate, indem man damit sehr hochprozentige Fettsäuren und dementsprechend sehr hohe Glyzerinausbeuten erhält. Wenn von verschiedenen Seiten Klage geführt ist, daß Seifen aus den mit dem Twitchellschen Verfahren gewonnenen Fettsäuren erheblich nachdunkeln, so ist dies aller Wahrscheinlichkeit nach darauf zurückzuführen, daß die Vorschrift von Twitchell, während der Spaltung mit vollständigem Luftabschluß zu arbeiten, nicht genügend beherzigt ist.

Von den angeführten Fettsäuren bedürfen noch einer eingehenden Besprechung die Ölsäure aus den Stearinfabriken, gewöhnlich Oleïn oder Elaïn genannt, und das Walkfett.

Oleïn. In den Stearinfabriken werden, wie schon erwähnt, die Fette verseift, um das Glyzerin abzuscheiden, und das erhaltene Fettsäuregemisch wird durch Pressen mit hydraulischen Pressen in einen festen und einen flüssigen Anteil zerlegt. Man preßt zuerst in einer Kaltpresse und die hier verbleibenden Kuchen nochmals in einer Warmpresse. Die hier erhaltene feste, weiße Masse führt die Bezeichnung „Stearin", eine Bezeichnung, die vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht richtig ist, indem wir es hier nicht mit dem Glyzerid der Stearinsäure, welches sonst so genannt wird, sondern im wesentlichen mit einem Gemenge aus Stearinsäure und Palmitinsäure zu tun haben.

Der von der Kaltpresse abfließende flüssige Teil ist Ölsäure, die aber noch erhebliche Mengen Stearinsäure und Palmitinsäure und bei voraufgegangener Autoklavenverseifung gewöhnlich auch noch Neutralfett in Lösung hält. Durch längeres Lagern in einem kühlen Keller oder besser noch durch Abkühlen mit Kaltluftmaschinen scheiden sich

[1]) Wir haben auf S. 39 nach den Angaben von Connstein gesagt, daß bei der Verseifung der Fette mit dem Rizinussamenferment die Fettsäuren aus der Emulsionsmittelschicht am leichtesten durch Verseifung mit Natronlauge gewonnen würden, indem beim Aussalzen die gesamten Samenteile und alle Unreinigkeiten in die Unterlauge gingen; dies ist nicht richtig: beim Aussalzen bleibt ein großer Teil der Samenhülsen in der Seife. Man benutzt aus diesem Grunde jetzt nicht mehr zur fermentativen Fettspaltung die zerkleinerten Rizinussamen, sondern einen Rizinussamenextrakt, wobei der angeführte Übelstand fortfällt. (Vgl. Seifenfabrikant 1905, S. 649.)

die festen Fettsäuren zum großen Teil aus und werden dann durch Filterpressen oder andere Filtriervorrichtungen abgeschieden. Die schließlich resultierende klare, ölige Flüssigkeit bildet das sogenannte „Oleïn" oder „Elaïn". Dieser Name ist ebenfalls kein glücklicher, da der Chemiker mit Oleïn den flüssigen Teil der Neutralfette bezeichnet, während das in den Stearinfabriken gewonnene sogenannte Oleïn eine Säure ist und richtiger den Namen „Ölsäure" führte. Im Handel unterscheidet man saponifiziertes und destilliertes Oleïn, und ersteres hat stets einen höheren Wert. Um den Unterschied zwischen beiden sich klar zu machen, muß man sich vergegenwärtigen, daß die Stearinfabrikation zur Verseifung der Fette verschiedene Methoden benutzt; doch kommen heute nur noch zwei in Betracht: die Autoklavenverseifung und die saure Verseifung mit nachfolgender Destillation. Das älteste Verfahren, die Verseifung mit Kalk im offenen Gefäß, ist aufgegeben, hauptsächlich wegen der Kosten der zur Zersetzung der gebildeten Kalkseife erforderlichen großen Menge Schwefelsäure, auch hat diese Verseifung noch den Übelstand, daß das Glyzerin in so dünner Lösung erhalten wird, daß sie kaum auf die Senkwage wirkt. Die eigentliche Lieferantin des saponifizierten Glyzerins ist heute die Autoklavenverseifung, d. h. die Verseifung im geschlossenen Gefäß unter Druck mit 2 bis 4 % Kalk oder 1 bis 2 % Magnesia. Zur Abscheidung von Kalk und Magnesia wird ebenfalls Schwefelsäure genommen; da aber weit weniger von diesen Basen verwandt wird, als bei der gewöhnlichen Kalkverseifung, so ist auch entsprechend weniger Säure zur Zersetzung der Kalk- oder Magnesiaseife erforderlich.

Die saure Verseifung wird in den Stearinfabriken in der Weise ausgeführt, daß man das erwärmte Fett längere oder kürzere Zeit mit mehr oder weniger konzentrierter Schwefelsäure in Berührung läßt und es danach längere Zeit mit Wasser und Dampf kocht. Nach Abstellung des Dampfes überläßt man das Ganze einige Zeit der Ruhe; das Fettsäuregemisch scheidet sich oben ab, während sich unten das Wasser befindet, welches das Glyzerin und die Schwefelsäure in Lösung hält. Diese untere wässerige Schicht wird entfernt und das Fettsäuregemisch nochmals mit Wasser und Dampf gekocht. Nach Abstellung des Dampfes überläßt man das Ganze wieder einige Zeit der Ruhe. Haben sich die Fettsäuren vollkommen oben abgesetzt, so werden sie abgeschöpft und der Destillation mit überhitztem Wasserdampf unterworfen. Durch das wiederholte Kochen mit Wasser und Dampf wird die Schwefelsäure vollständig aus den Fettsäuren entfernt, so daß

letztere also schon vollkommen frei von Schwefelsäure zur Destillation kommen; aber selbst wenn die der Destillation unterworfenen Fettsäuren noch Schwefelsäure enthielten, könnte letztere immer noch nicht später im Oleïn sein, da sie unbedingt im weiteren Verlauf der Fabrikation abgeschieden würde.

Wenn so die Ansicht, daß die mangelhafte Beschaffenheit des destillierten Oleïns durch einen Gehalt an Schwefelsäure bedingt sei, als eine durchaus irrige bezeichnet werden muß, so fragt es sich, welch anderer Umstand das destillierte Oleïn in Mißkredit gebracht hat. Früher wurde ziemlich allgemein angenommen, daß die Destillation daran Schuld sei und die Ölsäure überhaupt nicht destilliert werden könne, ohne Zersetzungen zu erleiden. Diese Ansicht ist jedoch durch die Untersuchungen von Bolley und Borgmann[1]) widerlegt worden. Die genannten Chemiker fanden, daß Ölsäure in einem Dampfstrom von 250° C. unverändert überdestilliert, daß dagegen Zersetzungsprodukte auftreten, wenn die Destillation bei höherer Temperatur vor sich geht. In vielen Stearinfabriken wird bei zu hoher Temperatur destilliert; sie sind hierzu gezwungen, weil das zur Destillation gelangende Fett nicht vollkommen verseift ist, sondern noch zu viel Neutralfett enthält. Wenn destilliertes Oleïn von mangelhafter Beschaffenheit ist, so kann letztere ihren Grund in Zersetzungsprodukten haben, die sich unter dem Einfluß zu hoher Temperatur gebildet haben; sie kann aber auch durch einen Gehalt an unverseifbaren Produkten bedingt sein, die ihren Ursprung in der Behandlung der Fette mit konzentrierter Schwefelsäure haben.

In früherer Zeit, als man allgemein die saure Verseifung in der Weise ausführte, daß man größere Mengen konzentrierter Schwefelsäure längere Zeit auf die Fette einwirken ließ, wurde stets ein Teil der Ölsäure zerstört und der Rest so verändert, daß er zur Seifenfabrikation fast unbrauchbar war. Das Oleïn enthielt dann stets größere Mengen paraffinartiger Verbindungen (Kohlenwasserstoffe), die sich nicht verseifen lassen. Dies ist anders geworden, seitdem man gelernt hat, die Fette in der Weise zu verseifen, daß man sie nur ganz kurze Zeit mit geringen Mengen konzentrierter Schwefelsäure in Berührung läßt und die Verseifung durch längeres Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser vollendet. Allen Stearinfabriken, welche sich in dieser Weise der sauren Verseifung bedienen, ist es möglich,

[1]) Dingl. pol. Journ. 179, S. 463.

die festen Fettsäuren zum großen Teil aus und werden dann durch Filterpressen oder andere Filtriervorrichtungen abgeschieden. Die schließlich resultierende klare, ölige Flüssigkeit bildet das sogenannte „Oleïn“ oder „Elaïn“. Dieser Name ist ebenfalls kein glücklicher, da der Chemiker mit Oleïn den flüssigen Teil der Neutralfette bezeichnet, während das in den Stearinfabriken gewonnene sogenannte Oleïn eine Säure ist und richtiger den Namen „Ölsäure“ führte. Im Handel unterscheidet man saponifiziertes und destilliertes Oleïn, und ersteres hat stets einen höheren Wert. Um den Unterschied zwischen beiden sich klar zu machen, muß man sich vergegenwärtigen, daß die Stearinfabrikation zur Verseifung der Fette verschiedene Methoden benutzt; doch kommen heute nur noch zwei in Betracht: die Autoklavenverseifung und die saure Verseifung mit nachfolgender Destillation. Das älteste Verfahren, die Verseifung mit Kalk im offenen Gefäß, ist aufgegeben, hauptsächlich wegen der Kosten der zur Zersetzung der gebildeten Kalkseife erforderlichen großen Menge Schwefelsäure, auch hat diese Verseifung noch den Übelstand, daß das Glyzerin in so dünner Lösung erhalten wird, daß sie kaum auf die Senkwage wirkt. Die eigentliche Lieferantin des saponifizierten Glyzerins ist heute die Autoklavenverseifung, d. h. die Verseifung im geschlossenen Gefäß unter Druck mit 2 bis 4 % Kalk oder 1 bis 2 % Magnesia. Zur Abscheidung von Kalk und Magnesia wird ebenfalls Schwefelsäure genommen; da aber weit weniger von diesen Basen verwandt wird, als bei der gewöhnlichen Kalkverseifung, so ist auch entsprechend weniger Säure zur Zersetzung der Kalk- oder Magnesiaseife erforderlich.

Die saure Verseifung wird in den Stearinfabriken in der Weise ausgeführt, daß man das erwärmte Fett längere oder kürzere Zeit mit mehr oder weniger konzentrierter Schwefelsäure in Berührung läßt und es danach längere Zeit mit Wasser und Dampf kocht. Nach Abstellung des Dampfes überläßt man das Ganze einige Zeit der Ruhe: das Fettsäuregemisch scheidet sich oben ab, während sich unten das Wasser befindet, welches das Glyzerin und die Schwefelsäure in Lösung hält. Diese untere wässerige Schicht wird entfernt und das Fettsäuregemisch nochmals mit Wasser und Dampf gekocht. Nach Abstellung des Dampfes überläßt man das Ganze wieder einige Zeit der Ruhe. Haben sich die Fettsäuren vollkommen oben abgesetzt, so werden sie abgeschöpft und der Destillation mit überhitztem Wasserdampf unterworfen. Durch das wiederholte Kochen mit Wasser und Dampf wird die Schwefelsäure vollständig aus den Fettsäuren entfernt, so daß

letztere also schon vollkommen frei von Schwefelsäure zur Destillation kommen; aber selbst wenn die der Destillation unterworfenen Fettsäuren noch Schwefelsäure enthielten, könnte letztere immer noch nicht später im Oleïn sein, da sie unbedingt im weiteren Verlauf der Fabrikation abgeschieden würde.

Wenn so die Ansicht, daß die mangelhafte Beschaffenheit des destillierten Oleïns durch einen Gehalt an Schwefelsäure bedingt sei, als eine durchaus irrige bezeichnet werden muß, so fragt es sich, welch anderer Umstand das destillierte Oleïn in Mißkredit gebracht hat. Früher wurde ziemlich allgemein angenommen, daß die Destillation daran Schuld sei und die Ölsäure überhaupt nicht destilliert werden könne, ohne Zersetzungen zu erleiden. Diese Ansicht ist jedoch durch die Untersuchungen von Bolley und Borgmann[1]) widerlegt worden. Die genannten Chemiker fanden, daß Ölsäure in einem Dampfstrom von 250° C. unverändert überdestilliert, daß dagegen Zersetzungsprodukte auftreten, wenn die Destillation bei höherer Temperatur vor sich geht. In vielen Stearinfabriken wird bei zu hoher Temperatur destilliert; sie sind hierzu gezwungen, weil das zur Destillation gelangende Fett nicht vollkommen verseift ist, sondern noch zu viel Neutralfett enthält. Wenn destilliertes Oleïn von mangelhafter Beschaffenheit ist, so kann letztere ihren Grund in Zersetzungsprodukten haben, die sich unter dem Einfluß zu hoher Temperatur gebildet haben; sie kann aber auch durch einen Gehalt an unverseifbaren Produkten bedingt sein, die ihren Ursprung in der Behandlung der Fette mit konzentrierter Schwefelsäure haben.

In früherer Zeit, als man allgemein die saure Verseifung in der Weise ausführte, daß man größere Mengen konzentrierter Schwefelsäure längere Zeit auf die Fette einwirken ließ, wurde stets ein Teil der Ölsäure zerstört und der Rest so verändert, daß er zur Seifenfabrikation fast unbrauchbar war. Das Oleïn enthielt dann stets größere Mengen paraffinartiger Verbindungen (Kohlenwasserstoffe), die sich nicht verseifen lassen. Dies ist anders geworden, seitdem man gelernt hat, die Fette in der Weise zu verseifen, daß man sie nur ganz kurze Zeit mit geringen Mengen konzentrierter Schwefelsäure in Berührung läßt und die Verseifung durch längeres Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser vollendet. Allen Stearinfabriken, welche sich in dieser Weise der sauren Verseifung bedienen, ist es möglich,

[1]) Dingl. pol. Journ. 179, S. 463.

ein für Zwecke der Seifenfabrikation durchaus taugliches Oleïn zu gewinnen, und so sehen wir denn auch, daß jetzt ein großer Teil der bezeichneten Fabriken ein solches liefert. Ja, man kann sagen, daß heute der größte Teil des im Handel vorkommenden sogenannten saponifizierten Oleïns destilliertes ist, da selbst ein nicht unbeträchtlicher Teil derjenigen Fabriken, welche in Autoklaven verseifen, die gewonnenen Fettsäuren noch nachträglich schwach ansäuert und dann der Destillation unterwirft. Es ist deshalb auch bei vielen Oleïnproben durchaus nicht zu sagen, durch welche Art der Verseifung sie gewonnen sind, während andere freilich durch ihren scharfen Geruch sofort anzeigen, daß sie aus der Destillation hervorgegangen sind.

Der beste Weg, ein Oleïn zu untersuchen, ist, daß man es auf seine Verseifbarkeit prüft, d. h. daß man ermittelt, wie viel unverseifbare Substanzen es enthält. Man verfährt dabei genau so, wie bei der Untersuchung von fetten Ölen auf einen Gehalt an Mineralölen oder Harzölen[1]), d. h. man verseift das Oleïn mit alkoholischer Natronlauge, mischt die entstandene Seife mit Sand, verdunstet den Alkohol im Wasserbade, wäscht den Rückstand mit Petroleumsprit aus und entfernt aus dem Auszuge den Petroleumsprit durch Verdunsten bei 50° C. Der Rückstand gibt die unverseifbaren paraffinartigen Verbindungen.

Ein weniger genaues, aber für technische Zwecke ausreichendes Verfahren ist, daß man direkt durch Titration die Menge der verseifbaren Substanz ermittelt. Die Ölsäure gebraucht zur Sättigung 19 % Kaliumhydroxyd; da Palmitinsäure (20,84 %) und Stearinsäure (18,87 %) in dieser Hinsicht nicht viel abweichen, so können wir auch für das Oleïn, ohne große Fehler zu begehen, 19 % annehmen. Man wiegt 1 g Oleïn ab, vermischt es mit 20 bis 25 ccm Alkohol, färbt mit einigen Tropfen Phenolphtaleïn gelb und titriert mit einer Kalilauge, die im Liter 19 g Kaliumhydroxyd enthält, bis zur Rotfärbung. Bestände das Oleïn aus reiner Ölsäure, so würde 1 g desselben zur Sättigung genau 10 ccm dieser Lauge nötig haben. Ein so reines Oleïn kommt aber im Handel nicht vor; ein Gehalt von 97 bis 98 % verseifbarer Substanz ist wohl der höchste. Man würde bei solchem Gehalt nur 9,7 resp. 9,8 ccm der Lauge gebrauchen, so daß also immer 0,1 ccm der letzteren 1 % Ölsäure entspricht. Ein Oleïn, das unter 95 % verseifbarer Substanz enthält, ist schon nicht

---

[1]) Vgl. S. 82.

mehr als gut zu bezeichnen; uns sind aber schon Oleïne vorgekommen, die über 20 % unverseifbare Substanz enthielten.

Das Oleïn findet Verwendung zu Kernseifen, glatten Elaïnseifen und in Verbindung mit Leinöl zu transparenten Schmierseifen. Der Gebrauch zu letzteren hat sehr nachgelassen, seitdem die hellen Schmierseifen in Mode gekommen sind, während Oleïn eine braune Schmierseife gibt. Sehr beliebt ist das Oleïn für Textilseifen. Harte Oleïnseifen werden häufig an Stelle von Olivenölseifen verwandt.

Das in den Stearinfabriken durch die Warmpresse aus den Preßkuchen abgeschiedene Fettsäuregemisch hat schmalzartige Konsistenz und wird gewöhnlich als „Weichfett" oder „Margarin" bezeichnet. Es geht meist in den Betrieb zurück, indem es den rohen Fettsäuren vor dem Pressen wieder zugesetzt wird; doch wird es öfter auch zu Seifen verarbeitet, namentlich von Stearinfabriken, mit denen Seifenfabrikation verbunden ist. Es liefert sehr gute Kernseifen, ist außerdem aber auch vorzüglich zu glatter Elaïnseife geeignet.

Unter dem Namen „weißes Elaïn" kommt von Holland eine weiße Fettsäure in den Handel von schmalzartiger Konsistenz, ungefähr wie das „Weichfett"; da die Proben, welche wir zu sehen Gelegenheit hatten, von rein weißer Farbe waren, so kann das Fett nicht direkt von der Presse gewonnen, sondern muß nochmals der Destillation mit überhitztem Wasserdampf unterworfen sein. Dieses weiße Elaïn fand vor Jahren, als die Talgpreise eine abnorme Höhe erreicht hatten, in Gemeinschaft mit Kokosöl und Palmkernöl vielfach Verwendung zu glattweißer Kernseife. Mit diesem weißen Elaïn ist nicht zu verwechseln das sog. „feste weiße Oleïn", welches wir beim Walkfett kennen lernen werden.

Walkfett. Bereits in den zwanziger Jahren haben Kurrer, von Westrumb u. a. darauf hingewiesen, welche große Mengen von Fett mit den Waschwässern der Tuchfabriken, Spinnereien, Färbereien usw. verloren gehen, und seine Wiedergewinnung empfohlen. Das älteste Verfahren, die Fettbestandteile der Seifenwässer nutzbar zu machen, bestand darin, daß man das aus den Waschbottichen abfließende Wasser in besondere Cisternen leitete, es hier mit Kalkmilch versetzte und der Ruhe überließ, bis es sich klärte. Nach Entfernung der überstehenden Flüssigkeit nahm man den schlammigen Bodensatz heraus, seihte ihn durch grobe Leinentücher zur Beseitigung von Sand, Haaren usw. und ließ ihn dann in kellerartigen Räumen langsam ein-

trocknen. Nachdem der Schlamm teigartig geworden war, wurde er in Stücke, so groß wie halbe Ziegeln, ausgestrichen und an der Luft getrocknet. Die trockenen Stücke, „Suinter“[1]) genannt, wurden in Retorten zur Darstellung von Leuchtgas destilliert. Von dieser Fabrikation ist man zurückgekommen, weil sie manche Übelstände hat, und gewinnt jetzt meist das Fett aus den Waschwässern durch Zersetzung der Seife mit Schwefelsäure. Man verfährt dabei gewöhnlich in folgender Weise:

Man bringt das Seifenwasser in Bassins aus Tannenholz — ein solches Bassin, das 2,70 m lang, 1,73 m breit und 1,57 m tief ist, faßt bis zum Füllungsniveau 7000 Liter —, setzt hier Schwefelsäure zu und läßt dann, um die Scheidung zu beschleunigen, 1 bis 2 Stunden Dampf einströmen. Der Verbrauch an Schwefelsäure richtet sich selbstverständlich nach dem Alkaligehalte des Seifenwassers; man gibt indessen stets einen geringen Überschuß, da man damit eine raschere und vollständigere Trennung und infolgedessen eine kompaktere Scheidemasse erhält. Im Durchschnitt des Fabrikbetriebes sind 25 kg Schwefelsäure von 66° B. zur vollständigen Zersetzung von 7000 Liter Seifenwasser ausreichend und ergeben 195 bis 205 kg, im Mittel also 200 kg Fettschlamm (Preßteig), je nachdem man diesem Zeit läßt, in den Filtriertrögen abzutropfen. Die Filtriergefäße bestehen in Körben, die mit grobem Hanftuch gefüttert sind. Wenn die käsigteigige Masse, durch Filtration hinreichend entwässert, die zum Formen in Preßkuchen erforderliche plastische Konsistenz erreicht hat, wird sie in Hanftücher eingeschlagen und in bekannter Weise zwischen Platten in eine hydraulische Presse gelegt und erst kalt, später unter Zuleitung von Dampf bis zum vollständigen Erschöpfen des flüssigen Inhalts ausgepreßt. In den Preßtüchern verbleibt hierbei als fester Rückstand ungefähr die Hälfte des in Arbeit genommenen Preßteiges, während eine gleiche Menge wässerigen Fettes in das Reservoir abläuft. Letzteres Quantum reduziert sich ebenfalls durch die verschiedenen Operationen des Raffinierprozesses auf beiläufig die Hälfte seines Gewichtes, wonach ein Ausbringen von 25% verkäuflichen Walkfettes aus dem Preßteig, also 7,1 g pro Liter Seifenwasser als durchschnittliche Norm des Fabrikbetriebes angenommen werden kann.

Das in den Preßreservoirs befindliche rohe, wasserhaltige Fett bedarf noch der Läuterung und der Entwässerung. Behufs des Läuterns gibt man das Fett in kupferne Behälter von $3^1/_2$ Fuß

[1]) Vom französischen „suint“, Schweiß der Wolle.

Durchmesser und 5 Fuß Höhe, die in eiserne Gehäuse eingelassen sind. Je nach der größeren oder geringeren Reinheit des Fettes setzt man den fünften oder vierten Teil seines Volums Wasser und 2 bis 3% seines Gewichts Schwefelsäure von 66°B. zu, erhitzt durch Zuleitung direkt einströmenden Dampfes zum mäßigen Kochen und läßt dies eine Stunde andauern. Hierauf sperrt man den Dampf ab, läßt einige Stunden absetzen und zieht die untenstehende trübe und schleimige Schicht ab. Die abgelaufene Flüssigkeit wird durch eine gleiche Menge reinen Wassers ersetzt und damit eine Zeit lang bis zu gelindem Aufkochen erwärmt, um noch anhaftende Schwefelsäure zu entfernen. Hierauf läßt man 12 Stunden absetzen und zieht dann nach Ablassen der wässerigen Schicht die klare Fettmasse ab. Das so gewonnene Fett ist noch sehr wasserhaltig. Zur Entwässerung bringt man das Fett in Kessel, in denen sich spiralförmig gewundene kupferne oder eiserne Röhren befinden, und läßt durch diese gespannte Dämpfe zirkulieren.

Das so gewonnene Fett bildet eine dickflüssige, ölige Masse von brauner bis schwarzer Farbe und unangenehmem Geruch und kommt unter dem Namen „Walkfett" in den Handel. Es findet in der Seifenfabrikation vielfach Verwendung, wird aber nie für sich allein verarbeitet, sondern stets in Gemeinschaft mit andern Fetten, namentlich Palmkernöl, und besonders mit Harz. Sehr gern wird es zu Textilseifen verwandt; für Hausseifen ist es, abgesehen von Harzseifen, weniger beliebt, weil man in den meisten Gegenden an der dunklen Farbe, die das Walkfett den Seifen erteilt, Anstoß nimmt. Das Walkfett verseift sich leicht auf 18 bis 24grädiger Äscherlauge, muß stark abgesalzen und am besten noch auf einem zweiten Wasser gesotten werden, wo es dann eine strotzige Kernseife gibt, die zwar frisch keinen rechten Druck hat, aber nach vollständigem Erkalten eine griffige Seife von guter Waschkraft gibt. Diese Seife zeigt jedoch sehr verschiedene Farben, und jeder Posten Fett liefert in dieser Hinsicht ein anderes Produkt: eine Seife ist hell und dunkelt an der Luft nach, während eine andere ausbleicht und schön hellbraun wird.

Beim Einkauf von Walkfett ist zu beachten, daß dieses Fett ebenso wie Wollfett sehr häufig schmutz- und wasserhaltig ist, und man tut gut, es daraufhin zu prüfen. Ferner wird in neuerer Zeit vielfach geklagt, daß das Walkfett sehr häufig im Handel mineralölhaltig vorkommt. Es dürfte dies weniger seinen Grund in absichtlichen Fälschungen haben, als darin, daß man in Spinnereien usw. jetzt

vielfach auch Mineralöle verwendet und diese dann mit in die Waschwässer gelangen.

Da das Walkfett im wesentlichen aus Fettsäuren besteht, so läßt es sich leicht mit überhitztem Wasserdampf destillieren. Das so raffinierte Walkfett führt im Handel den Namen „festes weißes Oleïn“. Es verseift sich leicht auf 20 bis 25grädiger Äscherlauge und gibt dann eine schöne, feste Kernseife von silberglänzendem Ansehen und gutem Geruch, die als Walkseife sehr beliebt ist. Auch bei Herstellung von abgesetzter glattweißer Kernseife findet dieses destillierte Walkfett Verwendung; aber in der Regel dunkeln solche Seifen nach.[1])

Die Verarbeitung der Fettsäuren. Die Verwendung der Fettsäuren zu Seifen beruht auf einem viel einfacheren chemischen Prozeß, als er bei der Verseifung der Neutralfette vor sich geht, da bei ersteren nicht erst eine Spaltung in Glyzerin und Fettsäuren erforderlich ist und die Fettsäuren die Eigenschaft haben, aus den kohlensauren Alkalien die Kohlensäure auszutreiben und sich mit ihnen zur Seife vereinigen. Man kann also bei der Verwendung von Fettsäuren zur Seifenfabrikation die Laugenbereitung ersparen und mit Lösungen von kohlensauren Alkalien verseifen. Man hat früher davon Abstand genommen, weil durch das Entweichen der ausgeschiedenen Kohlensäure ein sehr starkes Aufschäumen entsteht und die Lauge nur sehr allmählich zu der Fettsäure in den Kessel gegeben werden kann, da andernfalls leicht ein Übersteigen eintritt. Auch glaubte man, daß die Verseifung mit kohlensaurem Alkali schlecht aussehende Ware liefert. Man verwandte deshalb nur Laugen, die wenigstens z. T. kaustisch waren, wenn auch weniger kaustisch, als die zur Verseifung der Neutralfette dienenden, da man nicht zu fürchten hatte, Verlust an kohlen-

[1]) Einer unserer Mitarbeiter war gezwungen, solches festes weißes Oleïn jahrelang zu verarbeiten, und zwar sowohl deutsches als auch französisches. Er ist während der Zeit seines Lebens nie froh geworden, da auch bei Verarbeitung nur geringer Prozentsätze dieses Materials durchweg nachdunkelnde Seifen resultierten. Außerdem zeigen solche Seifen beim Anschnitt in der Mitte einen dunklen Kern, an den Rändern aber wolkige Gebilde und zudem stets hohe, schlecht abgesetzte Böden; kurz alle nur mögliche schlechte Eigenschaften zeigen Seifen, die solches weißes Oleïn enthalten. Eine ca. 14jährige Praxis in der Verarbeitung solchen Fettes bot genügende Gelegenheit, alle möglichen Mittel anzuwenden, aber alles vergebens. Es ist dies nicht zu verwundern, da spätere Untersuchungen, leider zu spät, ergaben, daß das feste weiße Oleïn 18 bis 22 % Unverseifbares enthielt.

saurem Alkali zu erleiden. Während man bei Verarbeitung von Neutralfetten diese zuerst in den Kessel bringt und die Lauge allmählich zugibt, macht man es bei den Fettsäuren umgekehrt: man gibt das Fett zur Lauge. Wollte man wie bei den Neutralfetten durch allmähliche Laugenzugabe die Verseifung bewirken, so würden sich dadurch, daß die Lauge von den Fettsäuren sofort gebunden wird, feste Klumpen bilden, die sich sehr schwer und nur später durch Kochen mit einem Überschuß von Lauge wieder zerteilen lassen.

Mit der Zeit ist das Vorurteil gegen die Verseifung der Fettsäuren mit kohlensauren Alkalien mehr und mehr geschwunden, und dieses Verfahren, die sogenannte Karbonatverseifung, bricht sich mehr und mehr Bahn, da man sich überzeugt hat, daß die damit hergestellten Seifen im Ansehen und in der Beschaffenheit ebenso gut sein können, wie die mit Hilfe von kaustischen Laugen hergestellten. Das Verfahren bietet auch gar keine Schwierigkeiten, namentlich wenn man Dampf zur Verfügung hat; doch geht es auch mit direktem Feuer, wenn man einige Übung besitzt. Als Nachteil ist in letzterem Falle anzusehen, daß die Ansätze zu der Karbonatverseifung höchstens zwei Drittel so groß sein dürfen, als beim Sieden mit kaustischer Lauge, weil beim Entweichen der Kohlensäure ein nicht unbedeutender Steigeraum im Kessel vorhanden sein muß. Als wesentlichster Übelstand ist anzusehen, daß die Fettsäuren stets mehr oder weniger Neutralfett enthalten und daß es deshalb durchaus geboten ist, sie daraufhin zu untersuchen; eine solche Untersuchung setzt aber Übung in chemischen Arbeiten voraus, und die wenigsten Seifensieder werden sie ausführen können. Arbeitet man darauf los, ohne den Gehalt an Fettsäure und Neutralfett zu kennen, kann man später recht unangenehm enttäuscht werden.

Die Karbonatverseifung wird in folgender Weise ausgeführt: Die vorher genau berechnete Menge von kohlensauren Alkalien, ganz gleich, ob kalzinierte Soda oder Pottasche, wird in Wasser aufgelöst und im Siedekessel bis zum Kochen erhitzt. Hierauf läßt man die vorher flüssig gemachte Fettsäure zufließen, während man die Karbonatlösung in beständigem Sieden erhält. Die zufließende Fettsäure verbindet sich sofort mit dem Alkali, wobei Kohlensäure frei wird und entweicht. Diese freiwerdende Kohlensäure bewirkt ein starkes Schäumen und Steigen der Seifenmasse. Man hat daher den Fettsäurezufluß so zu regeln, daß ein Übersteigen der Seife nicht erfolgen kann, was nicht der Fall sein wird, wenn die Fettsäure nur so stark zuläuft, daß sie

sofort von der durchstoßenden Karbonatlösung in Seife übergeführt wird. In besonders kritischen Momenten stellt man den Fettsäurezufluß so lange ab, bis keine unverseiften Teile derselben sich noch auf der Oberfläche der Seife befinden. Am leichtesten tritt das Überschäumen ein, wenn der letzte Rest der Fettsäure zur Verseifung gelangt; man hat also dann besonders auf ihren langsamen Zufluß zu achten. Zweckmäßig ist es, sich bei der Karbonatverseifung einer Wehrmaschine zu bedienen, da man sich mittels einer solchen ungleich leichter vor dem Übersteigen der Seife schützen kann, als beim Gebrauche des Handspatels. Die Konstruktion einer solchen Wehrmaschine ist derartig, daß man ein stärkeres Stück Gasrohr, dessen Länge um ca. 50 cm größer ist, als der obere Durchmesser des betreffenden Siedekessels beträgt, als Welle benutzt. An der Mitte dieser Welle sind zwei sich gegenüberstehende Flügel aus starkem Eisenblech angebracht, deren Breite 15 bis 20 cm beträgt. Am Siedekessel selbst sind zwei sich gegenüber befindliche Lager eingeschraubt, die zur Aufnahme der Welle dienen; sie bestehen aus je zwei Lagerschalen. Dann befindet sich an dem über den Kesselrand hervorragenden Ende der Welle eine Kurbel zum Drehen der letzteren. Ist Maschinenkraft vorhanden, so wird diese Kurbel durch zwei Riemenscheiben ersetzt, deren eine als Leerscheibe, die andere dagegen als Antriebsscheibe dient. Vermittels eines solchen Wehrapparates ist man leicht imstande, die steigende Seife zu halten. Übrigens läßt dieses Steigen merklich nach, sobald die letzte Fettsäure Verseifung eingegangen ist. Dessenungeachtet ist es indes nötig, das Sieden noch längere Zeit fortzusetzen, damit der freigewordenen Kohlensäure Gelegenheit zum Entweichen gegeben wird.[1]) Die Seife wird währenddem immer schwerer und dicker und fängt allmählich an zu fallen. Die immer noch entweichende Kohlensäure stößt unter fortwährendem Puffen gewaltsam durch die Seife, wobei unausgesetzt Teile derselben herumspritzen und teilweise aus dem Kessel herausfliegen. Ist die Seife in dieses Stadium eingetreten und liegt dick und schwer im Kessel, ohne sich wieder heben zu können, so ist anzunehmen, daß die Kohlensäureaustreibung beendet ist, und das weitere Sieden kann in der Weise fortgesetzt werden, daß man die für das in der Fettsäure noch enthalten gewesene Neutralfett nötige Ätzlauge zugibt. Nach der vollständigen Zugabe dieser Lauge tritt sofort wieder ein normales Sieden ein, die vorher schwerfällige und

[1]) Es ist unbedingt darauf zu achten, daß bei der Verseifung die Kohlensäure vollständig ausgetrieben wird, da sonst weiche Seifen entstehen.

trübe Seife wird dunkel und leimig, sowie leichtflüssig. Sie beginnt, wieder zu steigen, kann nun abgerichtet und wie eine aus Neutralfetten gesottene regelrecht fertig gemacht, verschliffen, bezw. ausgesalzen werden. Die Laugenabrichtung ist immer etwas kräftig zu halten, weil alle aus Fettsäuren gesottenen Seifen etwas nachgreifen, sodaß ein anfänglicher Alkaliüberschuß nach einiger Zeit sich teilweise wieder verliert.

Die Berechnung der Karbonate auf Fettsäuren findet nach folgenden Regeln statt:

100 kg 100prozentiger Fettsäure bedürfen, wenn wir zunächst von den eine sehr hohe Neutralisationszahl besitzenden Palmkernöl- und Kokosölfettsäuren absehen, zu ihrer Sättigung ungefähr 20 kg kalzinierter Ammoniaksoda von 100 %.

Da die Ammoniaksoda des Handels indessen nur ca. 98 % hat, so würden anf 100 kg reiner Fettsäure noch $20 \times 0{,}2 = 4$ kg zur vollständigen Verseifung fehlen. Man tut indessen im Interesse des besseren Gelingens der Seife gut, wenn man diese kleine Differenz unberücksichtigt läßt und das noch fehlende kleine Quantum von kalzinierter Soda durch Ätzlauge ersetzt. Man muß daher stets wissen, welchen Gehalt an Neutralfetten die zu verarbeitenden Fettsäuren besitzen, sodaß man auf Grund der erhaltenen Resultate die zur Verseifung benötigten Mengen an kalzinierter Soda und Ätzlaugen berechnen kann.

Einige Beispiele mögen dies erklären. Da man mit allen Fettspaltungen der bislang bekannten Verfahren höchstens bis 95 % freie Fettsäuren erzielt, sehr häufig aber erheblich hinter diesem Prozentsatze zurückbleibt, so wird man immer genötigt sein, die Resultate jeder Spaltung vor dem Versieden festzustellen, um richtig zutreffende Berechnungen anstellen zu können. Nehmen wir zunächst das obenerwähnte Resultat von 95 % freier Fettsäure und 5 % Neutralfett, so ergibt sich folgende Berechnung: $95\,\% \times 20 : 100 = 19$. 100 kg 95prozentiger Fettsäure erfordern also 19 kg kalzinierter Soda zur Verseifung. Die 5 % Neutralfett, die außerdem noch in der Fettsäure sich befinden, erfordern dagegen $2^1/_2$ kg Ätznatronlauge von 40° B. Angenommen, es sollen 5000 kg solcher Fettsäure zur Verseifung kommen, so lautet die Berechnung wie folgt: $50 \times 19 = 950$ und $50 \times 2{,}5 = 125$. Demnach bedürfen wir zur Verseifung von 5000 kg 95prozentiger Fettsäure 950 kg kalzinierter 98prozentiger Soda und 125 kg Ätznatronlauge von 40° B.

Wäre eine 90prozentige Fettsäure zu verarbeiten, so entsteht folgende Rechnung: 90 × 20 : 100 = 18. 100 kg 90prozentiger Fettsäure erfordern also 18 kg kalzinierter Soda zur Verseifung und 10 × 0,5 kg = 5 kg 40grädiger Ätznatronlauge. Oben angenommene 5000 kg erfordern demnach 50 × 18 = 900 kg kalzinierter Soda und 50 × 5 = 250 kg Ätznatronlauge von 40° B.

Würde 85prozentige Fettsäure zu verarbeiten sein, so verfährt man nach der Rechnung 85 × 20 : 100 = 17. 15 % Neutralfett gleich 15 × 0,5 = 7,5. Danach ergeben sich aus vorstehender Rechnung 17 kg kalzinierter Soda und 7,5 kg 40grädige Ätznatronlauge. Auf obige 5000 kg Ansatz ergibt sich folgendes Resultat: 50 × 17 = 850 kg und 50 × 7,5 = 375 kg. Also erfordert ein Quantum von 5000 kg 85prozentiger Fettsäure zur Verseifung 850 kg kalzinierter Soda und 375 kg Ätznatronlauge von 40° B. Die eben angeführten Beispiele werden jedenfalls zur Genüge zeigen, wie die Berechnung der Alkalien auf die zu versiedenden Fettsäuren entsprechend ihrem Gehalt an wirklicher Fettsäure und Neutralfett zu erfolgen hat.

Für Palmkernölfettsäuren, die eine Neutralisationszahl von 250 bis 265 haben, kommen wir mit 20 kg Soda auf 100 kg Fettsäuren nicht aus. Da 56 Kalihydrat, worauf die Verseifungs- resp. Neutralisationszahl beruht, 53 kohlensaurem Natron entsprechen, so kommen wir zu der Proportion 56 : 25,0 = 53 : x, woraus folgt, daß für 100 kg Palmkernölfettsäure mindestens 24 kg Soda erforderlich sind.

Es ist noch besonders hervorzuheben, daß obige Berechnungen rein theoretische sind und aus ihnen nur zu ersehen ist, wieviel Ätzlauge außer der kalzinierten Soda unbedingt noch erforderlich ist. Beim praktischen Arbeiten wird sich immer ein gewisser Mehrverbrauch von Ätzlaugen erforderlich machen, um eine kräftige Abrichtung der Seifen zu erzielen. Andererseits wird es dem Neuling in der Karbonatverseifung aber auch leicht passieren, daß die Verseifung mit den kohlensauren Alkalien nicht ganz regelrecht durchgeführt ist, sei es, daß sich beim Zufließen der Fettsäure Klumpen bildeten, sei es, daß die Kohlensäure nicht genügend Zeit und Gelegenheit zum Entweichen bekam. In beiden Fällen wird die berechnete Ätzlaugenmenge nicht genügen, da unbedingt die Seife auf merkbaren Stich abgerichtet werden muß. Man sei daher als Anfänger doppelt vorsichtig bei der Ausführung der Karbonatverseifung; andererseits aber lasse man sich nicht bei der Ätzlaugenberechnung von falschen Prinzipien leiten, wenn durch Außerachtlassung irgend eines Umstandes oder durch fehlerhaftes Sieden

die berechnete Ätzlaugenmenge nicht ausreicht. Jedenfalls hat man darauf zu halten, daß die fertige Seife eine ausreichende und genügend kräftige Abrichtung erhält, sollte man auch mehr Ätzlauge verbrauchen, als die Berechnung ergibt. Die Karbonatverseifung verläuft beim Versieden aller Fettsäurearten, sei es Talg-, Kernöl-, Kokosöl-, Kottonöl-, Erdnußöl- oder sonst irgend eine andere Fettsäure, immer in ziemlich gleicher Weise, wie beschrieben, man kann deshalb immer nach dem gleichen Schema arbeiten. Übrigens besitzt jede Fettsäure die Eigenschaft in hohem Maße, Eisen anzugreifen und aufzulösen, wodurch sehr schnell Rot- bezw. Braunfärbung derselben veranlaßt wird. Man hüte sich deshalb davor, Fettsäuren in eisernen Behältern aufzubewahren oder sich eiserner Schöpfer und Töpfe zum Schöpfen und Tragen zu bedienen. Außerdem werden alle Fässer, in denen Fettsäuren aufbewahrt werden, nach kürzerer oder längerer Zeit undicht. Man tut daher am besten, Fettsäuren möglichst bald nach der Spaltung zu verarbeiten, da man dann z. B. von Leinöl-, Kottonöl- und sonstigen Fettsäuren flüssiger Neutralfette hellere Seifen erhält. Vorteil bringt übrigens die Karbonatverseifung nur bei der Herstellung fester Riegelseifen infolge der Preisdifferenz zwischen kalzinierter Soda und Ätznatron. Das Karbonatverfahren zur Herstellung von Schmierseifen aus Fettsäuren heranzuziehen, wäre indessen direkt nachteilig, da sich dabei nicht nur kein Nutzen, sondern vielmehr eine Verteuerung der Verseifung herausstellen würde, weil die elektrolytische Kalilauge sich billiger als kalzinierte Pottasche einstellt.

Man verfährt deshalb beim Sieden von Schmierseifen aus Fettsäuren in folgender Weise:

Auf je 100 kg Fettsäure berechnet man 40 kg elektrolytische Ätzkalilauge von 50° B. und, je nach der Jahreszeit, bei glatten Schmierseifen 5 bis 6 kg und bei Naturkornseife 10 bis 12 kg kalzinierter Pottasche. Die Ätzlauge wird mitsamt der Pottasche, die man in Wasser auflöst, auf 28 bis 30° B. gestellt, wenn man mit direktem Dampf arbeitet, auf 26° bis 27° B. dagegen, wenn nur Freifeuerung vorhanden ist. Nachdem man die Lauge bis zum Sieden erhitzt hat, läßt man die Fettsäure zufließen, wobei zwar ebenfalls sofortige Verseifung, jedoch kein heftiges Steigen eintritt. Allmählich geht die anfangs stark übertriebene Seife Verband ein und liegt schließlich, wenn das Laugen- und Wasserverhältnis gut getroffen war, als fertig abgerichtete und eingedampfte Seife im Kessel. Eventuell kann auch der Fall eintreten, daß noch etwas nachgedampft oder die Abrichtung

korrigiert werden müßte. Im übrigen kann man nachträglich schleifen oder füllen, wie man es bei einer Seife aus Neutralfetten zu tun gewohnt ist.

Es erübrigt noch, einige Worte über das Sieden der festen Seifen zu sagen. Für weiße Kernseifen gelten dieselben Ansätze wie für die Neutralfettseifen; nur sei man mit den Zusatzfetten recht vorsichtig, da sie nach der Spaltung stets etwas dunkler ausfallen, während Kernöl sich in Bezug auf seine Farbe am besten spaltet. Das Gesagte gilt ebenso für Oranienburger Seifen, wobei zu bemerken ist, daß man auf das zu letzteren mitverwandte Harz 12 kg kalzinierte Soda pro 100 kg rechnet. Das Sieden der Eschweger Seifen vermittels Karbonatverseifung wird zunächst dem Anfänger die meisten Schwierigkeiten bereiten. Er wird sie indessen am leichtesten überwinden, wenn er aus dem ganzen Ansatz zunächst einen ausgesalzenen Kern siedet, diesen über Nacht sich absetzen läßt und am andern Morgen die Unterlauge entfernt. Nun wird der laugenfreie Kern vermittels Wasser und ca. 4 kg kalzinierter Soda pro 100 kg Ansatz wieder zusammengezogen, bis eine eschwegerartig leimige Seife im Kessel sich befindet, die richtig eingedampft und abgerichtet, sich genau so sieden und füllen läßt wie eine aus Neutralfetten gesottene. Überhaupt lassen sich alle Leimseifen, wenn Karbonatverseifung in Frage kommt, am leichtesten nach diesem Verfahren herstellen.

Im allgemeinen wird die Karbonatverseifung dem geübten Seifensieder nicht schwer fallen, besonders dann nicht, wenn er Gelegenheit findet, dem Verfahren nur einige Male beiwohnen zu können.

Das Harz. Die Abietineen, also die Fichten, Tannen, Föhren usw., liefern einen Balsam, welcher den Namen „Terpentin" führt. Er entsteht teils in der Rinde, teils im jungen Holze der genannten Bäume und ist der Ursprung der als Terpentinöl, Fichtenharz, Schwarzpech und Kolophonium bekannten Erzeugnisse und wird vorzugsweise in Europa und Nordamerika gewonnen. In Europa sind besonders die Landen in Frankreich wegen ihrer großen Harzproduktion bekannt. Man sammelt entweder zufällig ausgeschwitztes Harz, oder die Harzgewinnung ist Gegenstand eines planmäßigen Betriebes der Harzscharrer oder Pechler, wobei man das Harz durch absichtliche Verwundung der Bäume zum Ausfließen bringt und dann sammelt.

Das freiwillig ausgeflossene und an der Luft eingetrocknete Harz enthält nur wenig Öl; das frisch ausgelaufene enthält dagegen noch

nahezu seinen ganzen Ölgehalt. Wird der Terpentin mit Wasser destilliert, so geht das Terpentinöl über, und eine Harzmasse, der „gekochte Terpentin" bleibt zurück. Wird Harz so lange ohne Wasser geschmolzen, bis es klar geworden ist, so entsteht das Kolophonium. — Alle aus dem Terpentin, sei es durch freiwilliges Verdunsten, sei es durch Abdestillieren des flüchtigen Öls entstehenden ölarmen Harze werden als gemeines Harz oder, trotz der Verschiedenheit der Abstammung, als Fichtenharz zusammengefaßt.

Das gemeine Harz ist sehr spröde, zeigt Glasglanz und muscheligen Bruch; sein spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1,045 und 1,085 bei 15° C. Der Schmelzpunkt variiert sehr und hängt von dem Gehalt an Harzöl ab. Einige Sorten erweichen bei 70° C. und werden in kochendem Wasser halb flüssig, andere schmelzen bei 99 bis 100° C., einige erst bei 120 bis 140° C.; Harz schmilzt jedoch nicht zu einer klaren Flüssigkeit. Beim Erwärmen bemerkt man einen angenehmen Harzgeruch, der häufig zur Erkennung dient. Harz ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol. Die alkoholische Lösung reagiert sauer; die Säure kann durch Ätzalkalien unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indikator genau neutralisiert werden.

Der Hauptbestandteil des Harzes ist Abietinsäure ($C_{44} H_{64} O_5$); außerdem enthält es noch das Anhydrid dieser Säure und vielleicht noch einige andere Säuren in geringerer Menge. Ferner finden sich stets wechselnde Mengen von Unverseifbarem, das aus Kohlenwasserstoffen besteht, die durch teilweisen Zerfall des Harzes bei der Destillation entstehen.

Das gemeine Harz findet sehr vielseitige Anwendung. Die wichtigsten sind zur Bereitung von Firnissen, Lacken und Kitten, von Brauer- und Flaschenpech, zur Darstellung von Wagen- und Maschinenschmieren und zur Seifenfabrikation. In letzterem Industriezweig wird es bei Darstellung von harten und weichen Seifen verwandt; doch wird es nie allein verarbeitet, sondern stets in Verbindung mit Fetten. Sodaseifen aus reinem Harz werden nicht fest und Pottaschseifen aus reinem Harz erlangen nicht die eigentümliche Konsistenz, wie sie von einer guten Schmierseife gefordert wird.

Da das Harz eine Säure ist, so verseift es sich leicht nnd schnell; die damit hergestellten Seifen zeichnen sich aus durch leichte Löslichkeit und gutes Schäumen. Früher wurde das Harz sehr viel mit Talg und Palmöl zu Kernseifen verseift, während es heute namentlich in Verbindung mit Palmkernöl, Kokosöl, Knochenfett, Oleïn, Walfett

und Baumwollsaatöl in größerer oder geringerer Menge Verwendung zu helleren und dunkleren Harzkern- und Harzleimseifen findet.

Eine weitere und sehr bedeutende Verwendung findet das Harz bei der Fabrikation der verschiedenen glatten und Kunstkorn-Schmierseifen. Das Harz, etwa 5 bis 15 kg auf 100 kg Ölansatz, wird entweder gleich mit dem Öl in den Kessel gegeben und so mit diesem gemeinsam verseift, oder es wird der fertig aufsiedenden Seife nebst erforderlicher 30grädiger Lauge zugesetzt und unter Krücken mit ihr in Verband gebracht. Das letztere Verfahren, welches wohl hauptsächlich Anwendung findet und sich für Glyzerinschmierseife und ähnliche Sorten besonders empfiehlt, gibt hellere Seifen und etwas mehr Ausbeute; doch ist eine nochmalige Abrichtung nach Zusatz des Harzes erforderlich. Dagegen wird durch Mitversieden des Harzes die Seife zwar etwas dunkler, auch ist die Ausbeute vielleicht etwas geringer; doch fällt dabei die nochmalige Abrichtung fort, und das Arbeiten ist schneller und sicherer. Durch einen Harzzusatz stellen sich reine Schmierseifen billiger, schäumen leichter und werden glänzender; sie werden aber bedeutend weicher, und es ist deshalb notwendig, etwas Sodalauge anzuwenden, im Sommer mehr, im Winter weniger. Man wählt dieselbe in Stärke von 24° B. und verwendet, je nach Jahreszeit, von 20 bis 30%.

Zuweilen ist es erwünscht, ein recht helles Harz zur Seife verwenden zu können; es läßt sich dies durch künstliche Bleiche erreichen. Man schmilzt das Harz in einem Kessel und läßt es ruhig stehen, bis sich aller Schmutz zu Boden geworfen hat, was ungefähr nach einer halben Stunde geschehen ist. Das klare Harz wird in einen andern Kessel geschöpft und zu 100 kg desselben 20 kg Salzlösung von 9° B. hinzugesetzt. Man läßt das Ganze eine Stunde sieden und vermindert dann das Feuer. Sobald das Sieden aufhört, schlägt sich das Harz zu Boden, und die Salzlauge scheidet sich braun oben ab. Diese Salzlauge wird abgeschöpft, neues Salzwasser zugesetzt und wieder gekocht. Ist das Harz hiernach noch nicht entfärbt, so wird das Verfahren zum dritten Male wiederholt.

Das Hauptproduktionsland für Harz ist Nordamerika und nächstdem Frankreich in den Landen. In Amerika zieht sich die Harz- und Terpentinölproduktion allmählich immer mehr nach Süden. Während in der Mitte der sechziger Jahre fast das ganze Geschäft über New-York gemacht wurde, wurden etwas später Wilmington und Charleston die Hauptverschiffungsplätze für Harz. Jetzt haben diese den größten Teil ihres Geschäfts an Brunswick (Ga.) und Savannah (Ga.) abgeben

müssen, und in letzter Zeit sind selbst Florida und Alabama mit in den Wettbewerb eingetreten.

Für die Seifenfabrikation ist kein Unterschied zwischen amerikanischem und französischem Harz, gleiche Qualität vorausgesetzt; nur ist das Geschäft in letzterem im allgemeinen reeller, da es nach Probe gehandelt wird und die Ware durchschnittlich reeller ausfällt als die amerikanische. Auch die Fastagen und Taraverhältnisse sind bei französischem Harz günstiger, da bei französischen Originalfakturen die niedrige Tara vergütet wird, während bei den 14 %, welche bei amerikanischem Harz Usance sind, oft 4 bis 6 % Verlust sind, und zwar besonders bei den kleineren Holzbandfässern von Wilmington, während die großen Eisenbandfässer von Savannah und Brunswick im allgemeinen günstiger auskommen.

Die amerikanischen Harzqualitäten werden mit Buchstaben bezeichnet, und gilt hierfür, daß die Qualität umso feiner sein soll, jemehr sich der Buchstabe von A entfernt. Die Amerikaner nennen:

A und B . . . . schwarz,
C . . . . common strained,
D allein, oder auch C, D und E
zu ungefähr gleichen Teilen . good strained.

Diese Sorten werden in Deutschland nicht nach Probe, sondern nur tel quel gehandelt. Von E an wird das amerikanische Harz nach Standard-Proben gehandelt, aber gewöhnlich nach amerikanischer Klassifikation, die oft nicht besonders zuverlässig ist trotz Inspektion und Superinspektion durch beeidigte Inspektoren, die schon aus dem Grunde wenig Sicherheit bietet, weil, außer bei den allerfeinsten Sorten, drüben usancemäßig nur aus 5 bis 10 % der Fässer (und auch stets nur von oben) Proben gezogen werden. — In Deutschland sortierte Ware kostet infolge der hierdurch verursachten Spesen etwas mehr, und doch dürfte sich der Konsument unbedingt besser stehen, wenn er nicht nach amerikanischem Standard, sondern nach europäischen Ausfallproben kauft, da dann Ware und Preis im richtigen Verhältnis stehen.

Die Alkalien.

Mit dem Namen **Alkalien** bezeichnet man die Oxyde einer kleinen Gruppe von Metallen, welche sich dadurch auszeichnen, daß sie leichter sind als Wasser, sich an der Luft sehr leicht oxydieren und schon bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser unter Entwicklung von Wasserstoffgas zersetzen. Die Oxyde dieser Metalle, die Alkalien, sind die stärksten Basen, welche man kennt; sie verbinden sich mit Wasser zu Hydraten, den sogenannten kaustischen Alkalien. Diese haben einen ätzenden, laugenartigen Geschmack, zerstören die Haut und alle organischen Gewebe und sind im Wasser leicht löslich. Ihre Lösungen färben gerötete Lackmustinktur blau, den Farbstoff der Veilchen und Rosen grün und den der Curcumawurzel braun; sie reagieren, wie man sagt, alkalisch. Aus der Luft ziehen diese Hydrate Wasser und Kohlensäure an.

Von den Alkalihydraten finden zwei eine ausgedehnte technische Verwendung: das **Kalihydrat** (KHO) oder **Ätzkali** und das **Natronhydrat** (NaHO) oder **Ätznatron**. Zu ihrer Darstellung dient das betreffende kohlensaure Alkali, also das **kohlensaure Kali** (K_2CO_3) oder **Pottasche** und das **kohlensaure Natron** (Na_2CO_3) oder **Soda**. Das gewöhnliche Mittel zur Verwandlung der kohlensauren Alkalien in die Alkalihydrate ist der gelöschte Kalk, das **Kalkhydrat** (Kalziumoxydhydrat CaH_2O_2). Werden Lösungen von kohlensauren Alkalien mit Kalkhydrat zusammengebracht, so findet eine Umsetzung in der Weise statt, daß die Kohlensäure des Alkali sich mit dem Kalziumoxyd zu kohlensaurem Kalk verbindet, der als in Wasser unlöslich zu Boden fällt, während das Alkali sich mit dem Hydratwasser des Kalkes verbindet und gelöst bleibt:

Na_2CO_3	+	CaH_2O_2	=	$CaCO_3$	+	2NaHO
Soda		Kalkhydrat		kohlens. Kalk		Ätznatron
K_2CO_3	+	CaH_2O_2	=	$CaCO_3$	+	2KHO
Pottasche		Kalkhydrat		kohlens. Kalk		Ätzkali

Wir gehen nunmehr dazu über, die Gewinnung und die Eigenschaften der verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten von kohlensauren und kaustischen Alkalien zu schildern, und beginnen mit der **Soda**, dem nächst dem Kochsalz wichtigsten aller Mineralsalze.

Die Soda.

Die Soda kommt in den Handel nach ihrer Abstammung 1. als natürliche Soda (in sehr geringer Menge) und 2. als künstliche Soda im größtem Umfange.

Natürliche Soda. Kohlensaures Natron findet sich in der Natur weit verbreitet als Bestandteil vieler Mineralien und aufgelöst in vielen natürlichen Wässern, so in den Natronseen von Ungarn, Ägypten, Zentralafrika, in den Steppen zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere, in der großen nordamerikanischen Ebene zwischen den Alleghanis und Rocky Mountains, in Mexiko, Südamerika usw., ferner auch als Auswitterungen an vielen Orten, namentlich in der Nähe solcher Natronseen. Das Natron verdankt in diesen Fällen verschiedenen Umständen seinen Ursprung, z. B. der Verwitterung natronhaltiger Mineralien, der Einwirkung von Kochsalz auf Kalkstein, der Vermoderung von Pflanzen, welche organische Natronsalze enthalten usw.

In der Nachbarschaft von Soolquellen, in Salzsteppen, vorzugsweise aber am Meeresstrande, wachsen Pflanzen, welche Natronsalze enthalten. Aus der Asche dieser Strandpflanzen wurde bis zu Ende des 18. Jahrhunderts der größte Teil der Soda des Handels dargestellt. Die im Meere selbst wachsenden Pflanzen, namentlich die Fucusarten, eignen sich zu diesem Zwecke nicht; ihre Asche, der Kelp oder Varec, enthält in nur ganz untergeordneter Menge die kohlensauren Salze der Alkalien und wird nicht wegen dieser, sondern wegen ihres Gehaltes an schwefelsaurem Kali und Chlorkalium und namentlich an Jod fabrikmäßig ausgebeutet. Die eigentlichen Sodapflanzen, welche am Meeresstrande und noch bis auf eine gewisse Strecke im Innern des Landes vorkommen, verwandeln das Chlornatrium des Meereswassers wenigstens teilweise in ihrem Körper in oxalsaures und weinsaures Natron und andere organische Natronsalze, welche beim Einäschern kohlensaures Natron geben. Die Gewinnung von Soda aus diesen Pflanzen ist eine sehr einfache; sie besteht in einer Einäscherung derselben. Sie war (und ist noch heute zum Teil) im Betrieb an den schottischen und irischen Küsten, mehr aber am Mittelmeer in Sizilien und Sardinien, an der spanischen Küste, namentlich in der Provinz Valencia, in Marokko, auf Teneriffa, in den Steppen von Südrußland und Armenien.

Da die Pflanzensoda nur eine gesinterte, nicht durch Auslaugen gereinigte Pflanzenasche ist, so enthält sie sämtliche anorganische Bestandteile der Pflanzen. Bei Behandlung mit Wasser bleibt daher stets ein bedeutender Rückstand von Kalk-, Bittererde-, Eisenverbindungen usw. Der in Wasser lösliche Teil enthält neben kohlensaurem Natron (und kohlensaurem Kali) stets auch schwefelsaure und Chloralkalien.

Die natürliche Soda ist jetzt fast überall durch die künstliche verdrängt worden und findet fast nur noch in den Ländern Anwendung, in welchen sie produziert wird.

Künstliche Soda. Bis zur französischen Revolution war von den beiden festen Alkalien die Pottasche das wichtigere. Zwar hatten die Araber den Gebrauch der natürlichen, durch Bodenauswitterungen gewonnenen Soda nach Spanien gebracht, von wo sie ihren Weg nach dem übrigen Europa gefunden hatte, auch kam die natronhaltige Asche von Strandpflanzen, die Barilla, in den Handel; aber diese beiden Quellen waren bei weitem nicht hinreichend zur Deckung des Gebrauchs für Soda und Glas, um von allen anderen Verbrauchsarten abzusehen, und lieferten auch ein sehr unreines Produkt. Die Potasche war damals das viel billigere und zu den meisten Zwecken verwandte Alkali; da man sie aber damals ausschließlich aus Holzasche gewann, so war es kein Wunder, daß die in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mit der Entwicklung der Baumwollindustrie und vieler anderer Industriezweige enorm wachsende Nachfrage von einer nur auf die Veraschung des Holzes gegründeten Technik nicht mehr befriedigt werden konnte. Es war daher natürlich, daß man sich bemühte, für die stetig im Preise steigende Pottasche einen Ersatz aus dem Kochsalz herzustellen, nachdem durch Dechamel (1736) die Identität der Basis des Kochsalzes mit der des „mineralischen Alkalis" mit Sicherheit nachgewiesen war. Einen bedeutenden Antrieb gab diesen Bestrebungen der schon erwähnte Preis von 2400 Livres, welchen die französische Akademie der Wissenschaften 1775 für die beste Methode zur Umwandlung des Kochsalzes in Soda ausgesetzt hatte.

Die ersten Bewerber um diesen Preis waren der Benediktiner-Pater Malherbe (1778), Guyton de Morveau und Carny (1782) und de la Métherie. Allein keine der von diesen angewandten Methoden vermochte sich längere Zeit zu halten, und das nach dem-

selben dargestellte Produkt konnte weder im Preise, noch in der Qualität mit der aus Spanien kommenden Pflanzensoda konkurrieren. Erst Nicolas Leblanc war es vorbehalten, die gestellte Aufgabe vollständig zu lösen. Er hat das nach ihm benannte Verfahren der Sodagewinnung mit solcher Vollkommenheit hingestellt, daß es Veränderungen durchgreifender Art nicht aufzuweisen hat. Trotzdem hat er, wie schon erwähnt, das gewöhnliche Los der Erfinder geteilt: er hat keine Früchte seiner Erfindung geerntet.

Das Leblancsche Verfahren der Sodagewinnung besteht darin, daß man ein Gemenge von schwefelsaurem Natron (Glaubersalz), kohlensaurem Kalk und Kohle erhitzt; es entsteht dabei kohlensaures Natron unter gleichzeitiger Bildung von Schwefelkalzium, Ätzkalk und Kohlenoxyd. In welcher Weise der Sodaprozeß verläuft, ist bis heute nicht endgiltig festgestellt; wir wollen diese Frage hier deshalb auf sich beruhen lassen. Die Rohmaterialien des Leblancschen Sodaverfahrens sind demnach kalziniertes schwefelsaures Natron (in der Sodaindustrie allgemein Sulfat genannt), kohlensaurer Kalk und Kohle.

Das Sulfat wird meist aus dem Kochsalz (Chlornatrium) in der Weise dargestellt, daß man in geeigneten Öfen verdünnte Schwefelsäure bei hoher Temperatur auf dasselbe einwirken läßt; es resultieren schwefelsaures Natron und Salzsäure:

$$\underset{\text{Kochsalz}}{2NaCl} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} = \underset{\text{Salzsäure}}{2HCl} + \underset{\text{Glaubersalz.}}{Na_2SO_4}$$

Der kohlensaure Kalk wird sowohl als Kalkstein, wie als Kreide angewandt. Als Kohle dient jetzt meist Steinkohle, in manchen Gegenden auch Braunkohle; Leblanc hatte Holzkohle empfohlen. Seine Mischung bestand aus 100 Teilen kalziniertem Glaubersalz 100 Teilen Kreide und 50 Teilen Holzkohle. Die Schmelzung der Sodamischung findet in Flammenöfen statt, welche im allgemeinen von sehr einfacher Form sind, abgesehen von den mechanischen oder Zylinderöfen, die jetzt besonders in den größeren englischen Fabriken im Gebrauch sind.

Die aus dem Flammenofen kommende Rohsoda besteht im wesentlichen aus 36 bis 40 % kohlensaurem Natron und wechselnden Mengen von Schwefelkalzium, Ätzkalk und kohlensaurem Kalk. Auch enthält sie geringe Mengen Chlornatrium, schwefelsaures Natron, kieselsaures Natron, verschiedene Schwefelverbindungen des Natrons mit mehr oder weniger Sauerstoff usw. In der Kindheit der Soda-

fabrikation wurde die Rohsoda, sowie sie aus dem Ofen kam, direkt in den Handel gebracht und namentlich von den Seifensiedern gekauft. Sie wurde besonders in Marseille in großem Maßstabe für diesen Zweck hergestellt und von dort noch 1818 in dieser Form nach England exportiert. Da sich jedoch die Rohsoda bei längerer Aufbewahrung an der Luft durch chemische Umbildungen auf Kosten ihrer Güte fortwährend verändert, so ist es natürlich, daß sie längst aufgehört hat, Handelsartikel zu sein; nur an wenigen Orten Frankreichs gibt man sie noch an benachbarte Seifensieder ab. Sie wird jetzt immer dem Prozesse des Auslaugens unterworfen, um ein reineres und haltbareres Produkt zu erzielen.

Das Auslaugen der Rohsoda erfolgt systematisch in sogenannten Shanksschen Apparaten, um mit möglichst wenig Kosten eine konzentrierte Lösung zu erreichen. Die so gewonnene Rohsodalauge wird durch Eindampfen konzentriert und dann durch Kalzinieren in ein Handelsprodukt verwandelt. Das Eindampfen erfolgt in Pfannen entweder mit Oberfeuer oder mit Unterfeuer. Das während des Verdampfens sich abscheidende Salz wird mit durchlöcherten Schaufeln herausgenommen und in einen Trichter geworfen, aus welchem die Mutterlauge immer wieder in die Pfanne zurückläuft. Wenn die letztere halbleer geworden ist, läßt man Lauge nachlaufen. So fährt man fort, bis die Mutterlauge das sich ausscheidende Salz zu sehr verunreinigt. Letztere, welche viel Ätznatron und Schwefelnatrium enthält, wird häufig auf kaustische Soda verarbeitet; wo dies nicht der Fall ist, müssen die genannten Verbindungen aus der Lauge entfernt werden, ein Prozeß, welchen man Karbonisieren nennt. Häufig geschieht dies dadurch, daß man die Lauge unter Zusatz von Sägespänen eindampft und kalziniert; zweckmäßiger ist es, sie mit Kohlensäure zu behandeln.

Das Sodasalz wird in Flammenöfen kalziniert. Beim Kalzinieren der ausgesoggten Soda erhält man je nach den Umständen ein Produkt, welches 90 bis 97% kohlensaures Natron enthält. Die so gewonnene Soda wird entweder gemahlen und so verkauft oder für manche Zwecke noch einmal raffiniert. Eine gute kalzinierte Soda (Sekunda-Soda), wie sie nach der Beschreibung erhalten wird, soll weiß, nicht gelb oder gar rötlich sein; so weiß wie raffinierte oder gar prima Ware kann man sie natürlich nicht verlangen. Häufig ist die Farbe bläulich, was entweder von etwas Ultramarin oder von mangansaurem Natron herrühren kann, welche sich schon in der Rohsoda bilden, neuerdings aber auch zuweilen absichtlich zugesetzt werden. Ist die Soda grau, so

deutet dies auf schlechtes Karbonisieren und Kalzinieren; sie wird meist viel Ätznatron und Schwefelverbindungen enthalten.

Für manche Zwecke ist die gewöhnliche kalzinierte Soda nicht rein genug. Das Ätznatron und namentlich der Eisengehalt, überhaupt das, was in der Sekunda-Soda als unlöslicher Rückstand beim Auflösen bleibt, sind in manchen Fällen störend, besonders da, wo die Soda ohne vorheriges Auflösen und Absetzen angewandt werden muß, wie in der Glasfabrikation. Deshalb wird für die feinsten Glassorten und für einige andere Zwecke eine raffinierte Soda (prima Qualität, englisch: white Alkali) verlangt. Nur selten kann man die hierfür nötige Reinheit der Soda schon beim Eindampfen, Soggen usw. der Rohlauge erreichen und muß zu dem Umwege, das Rohsalz zu kalzinieren und dann wieder aufzulösen, seine Zuflucht nehmen. Die Raffinierung ist in der Theorie eine höchst einfache Operation, da sie nur in einem Klären, Eindampfen und Kalzinieren besteht; sie verlangt aber in der Praxis recht viel Aufmerksamkeit, um ein den Anforderungen des Handels entsprechendes Produkt zu liefern.

Der größte Teil der in den Handel gehenden Soda wird zuvor gemahlen. Nicht nur hat sie in diesem Zustande ein viel besseres Aussehen als in ungemahlenem und ist für die Konsumenten leichter zu behandeln, sondern die Kosten des Mahlens betragen auch viel weniger, als die Extrakosten der Verpackung bei ungemahlener Soda, welche etwa 50% mehr Raum einnimmt.

Dem Leblancverfahren ist in neuerer Zeit eine bedeutende Konkurrenz im Ammoniaksodaprozeß erwachsen. Er gründet sich darauf, daß beim Zusammenbringen einer konzentrierten Lösung von doppeltkohlensaurem Ammoniak mit einer gesättigten Kochsalzlösung sich doppeltkohlensaures Natron niederschlägt, während Salmiak in Lösung bleibt:

$$\underset{\text{Kochsalz}}{2NaCl} + \underset{\text{doppeltkohlens. Ammon}}{NH_4HCO_3} = \underset{\text{Salmiak}}{2NH_4Cl} + \underset{\text{doppeltkohlens. Natron.}}{NaHCO_3}$$

Das doppeltkohlensaure Natron gibt geglüht die Hälfte seiner Kohlensäure ab, die wieder nutzbar gemacht wird, und aus dem Salmiak wird durch Behandlung mit Kalk oder Magnesia das Ammoniak wieder gewonnen. Die ganze Reaktion ist so einfach und im Laboratorium so leicht zu bewerkstelligen, daß es nicht Wunder nimmt, wenn man schon frühzeitig sein Augenmerk darauf gerichtet und viele versucht haben, sie industriell zu verwerten. H. D. Dyar und J. Hemming waren

die ersten, welche ein Patent in dieser Hinsicht nahmen. Das Verdienst das Verfahren zuerst zur praktischen Ausführung gebracht zu haben, gebührt Th. Schloesing und E. Rolland, welche 1855 in Puteaux bei Paris eine Fabrik errichteten; sie ging jedoch nach kurzem Bestehen ein. Die weitere Entwicklung des Ammoniaksodaprozesses knüpft sich hauptsächlich an den Namen von Ernst Solvay in Couillet bei Charleroi (Belgien).

Solvays Verfahren besteht in folgendem: Eine gesättigte Kochsalzlösung wird zunächst mit Ammoniak und dann mit Kohlensäure gesättigt. Es bildet sich doppeltkohlensaures Ammoniak, welches sich mit dem Kochsalz in doppeltkohlensaures Natron und Salmiak umsetzt. Durch Erhitzen des doppeltkohlensauren Natrons wird es in einfachkohlensaures Natron und Kohlensäure zerlegt. Die hierbei erzeugte Kohlensäure wird von neuem zur Bildung von doppeltkohlensaurem Ammoniak verwandt. Aus der zu Anfang des Prozesses gewonnenen Salmiaklösung gewinnt man durch Erhitzen mit Kalk das Ammoniak wieder. Das Verfahren bildet somit einen fortwährenden Kreislauf, in welchen, abgesehen von Verlusten an Ammoniak, nur Kochsalz und ein Teil der Kohlensäure eingeführt zu werden brauchen, während allein die Soda denselben verläßt. Nur der zur Regenerierung des Ammoniaks erforderliche Kalk, sowie das Chlor aus dem Kochsalz gehen bei dem Rundgang verloren. — Das ganze Verfahren erscheint so einfach, und doch erfordert es sehr komplizierte Apparate, und die Anlagekosten einer Ammoniaksodafabrik sind sehr bedeutend.

Die nach dem Ammoniakverfahren hergestellte Soda ist sehr rein; sie ist absolut frei von Ätznatron, Schwefelverbindungen und Eisen und sehr hochgrädig, nämlich unschwer von 98 bis 99% zu erhalten. Als Nachteil der Ammoniaksoda bezeichnet man, daß sie zu voluminös ist und infolgedessen der Leblancsoda bei Schmelzprozessen nachsteht. Von Seifensiedern haben wir früher oft Klage gehört, daß sie mit Ammoniaksoda nicht fertig geworden sind; dies hatte seinen Grund darin, daß sie die Reinheit und Hochgrädigkeit dieser Soda nicht berücksichtigten, vielmehr für diese Soda nicht mehr Wasser zum Auflösen und nicht mehr Kalk zum Ätzendmachen verwandten, als für die vorher verarbeitete Soda, die vielleicht nur 90% kohlensaures Natron enthielt.

Schon seit einiger Zeit wird Ätzkali und Pottasche durch Elektrolyse von Chlorkalium dargestellt; neuerdings soll es J. Kastner[1] ge-

[1] Seifenfabrikant, 1894, S. 843.

lungen sein, auch die Soda durch Elektrolyse in nutzbringender Weise herzustellen.

Eine Soda müssen wir hier noch erwähnen, wenn sie auch für uns jetzt jede Bedeutung verloren hat, das ist die Kryolithsoda. Sie wird bei Verarbeitung des auf Grönland vorkommenden Minerals Kryolith gewonnen. Letzteres besteht aus Fluornatrium und Fluoraluminium und enthält, wenn es vollkommen rein ist, in 100 Teilen: 13,07 Aluminium, 33,35 Natrium und 53,58 Fluor. Die Verarbeitung dieses Minerals erfolgt in der Weise, daß man es mit der anderthalbfachen Menge Kreide — beide fein gepulvert — auf Rotglut erhitzt; dabei bilden sich unter Entwicklung von Kohlensäure Fluorkalzium und Natriumaluminat. Die geglühte Masse wird ausgelaugt; es bleibt Fluorkalzium zurück, während Natriumaluminat in Lösung geht. Durch Einleiten von Kohlensäure, welche man durch Verbrennen von Steinkohle erzeugt, wird das Natriumaluminat in Tonerde, die sich abscheidet, und in kohlensaures Natron, das in Lösung geht, verwandelt. Die Sodalösung wird durch Eindampfen konzentriert, und nach 8 bis 10 Tagen kristallisiert der größte Teil der Soda aus. Die abgeschiedene Tonerde ist nicht rein, sondern ein Gemisch von 45% Tonerde, 20% doppeltkohlensaurem Natron und 35% Wasser und wird meist auf Alaun verarbeitet.

Kristallisierte Soda. Trotz der großen Wassermenge, welche man in der kristallisierten Soda verfrachten muß (100 Teile Kristallsoda bestehen aus 37,08 Teilen kohlensaurem Natron und 62,92 Teilen Wasser), und dem weiteren Nachteile, daß sie für gleiches Gewicht sehr vielmehr Fastage beansprucht, als kalzinierte Soda, wird sie doch in ganz bedeutendem Maßstabe fabriziert, und zwar nicht allein in den Sodafabriken, sondern auch in einer ganzen Anzahl eigener Fabriken, welche kalzinierte Soda ankaufen und in Kristallsoda verwandeln. Der Grund, daß dieses Produkt die erhöhten Fracht-, Fastage- und Fabrikationskosten zu tragen vermag, liegt in seiner Reinheit und besonders darin, daß sich diese Reinheit schon äußerlich in der Kristallform ausprägt. In manchen Gewerbszweigen wird eine große Menge Kristallsoda verwandt, oft sogar, wo man kalzinierte Soda ebenso gut und viel billiger anwenden könnte; der Hauptkonsum von Kristallsoda aber ist für häusliche Zwecke, zur Wäsche. Hierbei ist von größter Wichtigkeit, daß die Kristallsoda absolut frei von Ätznatron und andern, die Haut angreifenden Verbindungen ist. Sie läßt

sich ferner viel leichter zerteilen und handhaben, als das pulverförmige, beim Liegen an der Luft (namentlich in der eines Waschhauses) zusammenbackende Sodasalz; vor allem löst sie sich auch leicht in Wasser auf, während die kalzinierte Soda in den Waschbottichen zum großen Teil als fester Klumpen am Boden bleiben und Stücke davon sich unter die Wäsche mischen und diese leicht beschädigen würden. Beim Waschen wendet man daher meist Kristallsoda an; das erklärt leicht, warum letztere in so bedeutendem Maßstabe fabriziert wird. Sie wird bekanntlich häufig genug geradezu als „Waschkristall" verkauft.

Obwohl für die meisten Anwendungen eine schwach gelbliche, von organischen Substanzen herrührende Farbe der Kristallsoda nicht schaden würde, so verlangt man doch im Handel eine möglichst farblose Ware, und mit vollem Recht, da nur diese den Konsumenten eine Garantie für völliges Freisein von Eisen usw. gibt. Man ist deshalb bis jetzt, trotz ungemein zahlreicher Bemühungen, nicht imstande gewesen, verkäufliche Kristallsoda direkt aus den Rohlaugen der Sodafabriken zu erzeugen, da es vor allem darauf ankommt, nur eine einzige Kristallisation vornehmen zu müssen. Man fabriziert daher Kristallsoda so gut wie ausschließlich aus kalzinierter Soda, indem man sie in der Wärme auflöst und die Lösung in eisernen Gefäßen erkalten läßt. Man darf hierzu durchaus nicht, wie oft angegeben, eine sehr unreine Soda nehmen. Ist dieselbe von sehr niedriger Grädigkeit, so wird man weit mehr Mutterlauge erhalten. Eine von Eisenoxyd herrührende Färbung schadet nichts, da beim Auflösen das Eisenoxyd doch zurückbleibt. Vor allem muß die Soda so frei wie möglich von Ätznatron und niederen Oxydationsstufen des Schwefels, sowie von Schwefelnatrium sein. Diese sind nicht nur unkristallisierbar und vermehren die Mutterlauge auf Kosten der Ausbeute an Kristallen, sondern sie verhindern auch das völlig klare Absetzen der Laugen und teilen selbst der filtrierten Lösung noch eine Färbung mit.

Die Fabrikation der Kristallsoda läßt sich recht gut als Nebenzweig der Seifenfabrikation mit einfügen und zwar bei kleinerem Betriebe unter Mitbenutzung zeitweilig leerstehender Siedekessel. Der Großbetrieb erfordert besondere Räumlichkeiten, wobei es sehr wünschenswert erscheint, daß der zur Aufnahme der Kristallisiergefäße bestimmte Raum möglichst luftig ist, so daß er von zwei entgegengesetzten Seiten nach Bedarf beständig von einem Luftstrom durchstrichen werden kann, da hierdurch ein rascheres Kristallisieren der Soda resp. ein schnelleres

Erkalten der Lösungen erzielt wird. Aus diesem Grunde sollen auch diese Räume möglichst nach Norden gelegen sein, damit eine starke Besonnung derselben vermieden wird. Wenn es irgend angängig ist, sollte man die Fabrikation auch nicht in massiven größeren Gebäuden betreiben; denn durch das hin und wieder vorkommende Überkochen der Sodalösungen, sowie durch unvermeidliches Herumspritzen derselben und nicht zum wenigsten durch das Verstäuben der kalzinierten Soda beim Arbeiten usw. wird sowohl Holz als auch Mauerwerk stark angegriffen. Der Mörtel des letzteren verliert seine Bindekraft, und die Ziegelsteine vermürben und verwittern, so daß nach einer Reihe von Jahren das Mauerwerk ruiniert wird, was sich bis aufs Fundament und die etwa untenliegenden Keller erstreckt.

Aus Fachwerk, Holz oder Wellblech gebaute Schuppen, möglichst freistehend, eignen sich deshalb am besten zum Großbetriebe, wobei zweckmäßig die Einrichtung zu treffen ist, daß sich an dem einen Ende des Gebäudes die Auflösekessel, daran anschließend die Kristallisiergefäße und am anderen Ende die Zentrifugen mit eventuell daran anstoßendem Lager- und Expeditionsraum befinden. Vorteilhaft würde es ferner noch sein, wenn dicht neben den Auflösekesseln oder vor denselben sich noch ein zum Lagern der kalzinierten Soda dienender Raum befände. Es würde bei einer solchen Einrichtung die Möglichkeit gegeben sein, aus einem Raum in den andern zu arbeiten und Hin- und Rücktransport fertiger oder halbfertiger Waren zu vermeiden.

Zum Auflösen der kalzinierten Soda eignet sich jeder gewöhnliche Seifenkessel, und zwar kann das Lösen der Soda selbst mit gleich gutem Erfolge auf Feuer oder durch Dampf geschehen. Das beste Lösungsvermögen für kalzinierte Soda besitzt auf 49 bis 50° C. angewärmtes Wasser. Es wird also das Wasser bis zu diesem Punkte erhitzt, und dann wird die Soda zugeschüttet, wobei mittels einer Rührstange der Boden beständig abgerührt oder durch ein Rührwerk die Flüssigkeit so lange in Bewegung erhalten wird, bis sie die nötige Konzentration erhalten hat. Die Sodalösung muß vollständig gesättigt sein, da man nur dann die schönsten Kristalle und die größtmögliche Ausbeute an solchen erhält.

Diese Konzentration der Lösung erkennt man daran, daß bei weiterer Zugabe von Soda diese ungelöst auf den Kesselboden sinkt, sowie ferner daran, daß die Lösung selbst in heißem Zustande 36° B. am Aräometer zeigt. In diesem Zustande überläßt man die Soda-

lösung der Nachtruhe, während welcher sich alle färbenden und unreinen Teile zu Boden setzen. Am andern Morgen wird die nun nicht mehr trübe, sondern wasserklare Lösung aus dem Kessel in die Kristallisiergefäße abgelassen, worin sie sich, je nach der Größe der Kristallisiergefäße, in kürzerer oder längerer Zeit in Kristalle umbildet. Das Umfüllen der Sodalösungen kann auf mehrfache Weise geschehen, wovon die des Ausschöpfens wohl die primitivste und zeitraubendste ist. Schneller geht schon das Abpumpen; jedoch besitzt es den Übelstand, daß damit zugleich der Bodensatz des Kessels in die Kristallisiergefäße gelangt, wodurch man schmutzige Kristalle erhält. Es wird sich deshalb am meisten empfehlen, bei einer Neuanlage den Auflösekessel so hoch aufzustellen, daß sein Boden sich in gleicher Höhe mit dem oberen Rande der Kristallisiergefäße befindet. Man bringt dann 30 bis 40 cm über dem Kesselboden einen Ablaßhahn am Kessel an und hat es nun leicht, dem Kessel nur die klaren Lösungen zu entnehmen und sie vermittelst beweglicher Rohrleitungen nach allen Gefäßen zu verteilen.

Die Kristallisiergefäße können von beliebiger Größe sein, es gibt deren von 50 bis 5000 kg Inhalt. Die ersteren sind gewöhnlich verzinnt und lassen sich leicht dadurch entleeren, daß man sie, mit der Öffnung nach unten gelegt, mit heißem Wasser übergießt, wobei der Sodablock herausfällt. Die großen Gefäße dagegen müssen mittels Hammer und Meißel entleert werden, ergeben dagegen immer ein reineres, sowie weißeres und großstückigeres Produkt als die kleinen Gefäße. Die großen Gefäße haben meist eine länglich viereckige Form, sind mehr breit als hoch und besitzen einen von den beiden Kopfseiten nach der Mitte zu schräg verlaufenden Boden. An der tiefsten Stelle desselben befindet sich eine Durchbohrung, passend zur Aufnahme eines Stückes Gasrohr, welches an einem Ende konisch abgedreht ist. Dieses abgedrehte Ende bildet den Verschluß der Bodenöffnung, während das Rohr ca. $^1/_2$ m über den Rand des Gefäßes hinausragt. Dieses Rohr hat die Bestimmung, die nach vollendeter Kristallisation verbleibende Mutterlauge nach unten abzuleiten. Zu diesem Zwecke sind die Kristallisiergefäße auf von Ziegelsteinen gemauerte Ständer aufgesetzt, so daß die Gefäße selbst frei über dem Boden stehen. Soll nun die Mutterlauge abgelassen werden, so gießt man heißes Wasser in das erwähnte Gasrohr von oben, wodurch die Soda rund um die Außenseite des Rohres schmilzt, so daß man letzteres nach oben herausziehen kann. Dadurch erhält nun die Mutter-

lauge freien Abfluß durch die Öffnung und wird dann unterhalb des Bassins aufgefangen oder vermittels untergesteckter Rohre weiter geleitet, um bei der nächsten Auflösung wieder mit zur Verarbeitung zu gelangen. Die Gefäße bleiben noch einen bis zwei Tage stehen, damit sämtliche Mutterlauge nach der schon erwähnten tiefsten Stelle sich ziehen und dann ablaufen resp. abtropfen kann. Die nun oberflächlich trockene Soda wird, wie schon erwähnt, mittels Hammer und Meißel ausgebrochen und muß außerdem vor der Verpackung noch zentrifugiert werden, um genügend trocken zu sein.

Die Kristallisation erfordert, wie schon weiter oben gesagt wurde, je nach der Größe der Gefäße verschieden lange Zeit, und außerdem ist die Lufttemperatur von großem Einfluß auf die Zeitdauer der Kristallbildung. In den heißen Sommermonaten geht die letztere nur unvollkommen, ja beinahe fast garnicht vor sich, sodaß es eigentlich ratsam ist, während dieser Zeit den Betrieb ganz stillzulegen, während im Winter, je nach der herrschenden Kälte, Lösungen in Gefäßen bis zu 5000 kg Inhalt in 10 bis 14 Tagen in Kristalle umgewandelt sind.

Zur Herstellung von Kristallsoda dient in Deutschland allgemein die kalzinierte Ammoniaksoda von 98 bis 100%, da andere als solche überhaupt nicht mehr erhältlich ist. Leider besitzt aber die Ammoniaksoda nicht die Eigenschaft, genügend feste Kristalle zu ergeben. Sie bildet vielmehr lose, leicht zerfallende und zerbröckelnde Kristalle. Man ist daher genötigt, beim Auflösen der Soda Glaubersalz in kleinen Mengen zuzusetzen, wodurch man erst die gewünschte Härte und feste Beschaffenheit der Kristalle erhält. Glaubersalz ist ja nun an und für sich billiger als kalzinierte Soda, und es würde also scheinbar ein solcher Zusatz eine Verbilligung des fertigen Fabrikates bedeuten. Das ist aber nur scheinbar der Fall; denn man bedarf, um den angegebenen Zweck zu erreichen, nur geringer Zusätze von Glaubersalz, und außerdem wirkt es in anderer Richtung recht störend auf die Fabrikation ein, sodaß man sich schon aus diesem Grunde auf möglichst geringe Zusätze mit Notwendigkeit beschränken muß. Es besitzt nämlich das Glaubersalz die Eigenschaft, Teile des Eisens der Auflösekessel und der Kristallisiergefäße aufzulösen, wodurch eine rotbraune Färbung der Kristallsoda veranlaßt wird, was letztere unverkäuflich macht. Außerdem geht das Glaubersalz nur zu geringen Teilen in die Kristallisation mit über; es verbleibt vielmehr größtenteils in den Mutterlaugen. Durch immer wiederholte Mitverarbeitung

der letzteren und unausgesetzten Glaubersalzzusatz reichern sich dann diese Laugen mit dem Glaubersalz so stark an, daß schließlich die Rotfärbung der Soda eintritt, während zugleich die Ausbeute an solcher abnimmt, der Restbestand an Mutterlauge dagegen immer größer wird. Man muß daher den Glaubersalzzusatz stets nur als notwendiges Übel betrachten und soll mit demselben stets innehalten, sobald man eine Anreicherung der Mutterlaugen damit bemerkt. Es genügen daher anfänglich Zusätze von höchstens 2 bis 3 % Glaubersalz bei den ersten Auflösungen, und man reduziert solche Zusätze, wenn die ersten Mutterlaugen wieder mit zur Verarbeitung gelangen, auf 2 bis 1 %, um schließlich damit ganz aufzuhören, sobald die Menge der Mutterlaugen größer wird. Kommt man wieder zu normalen Quantitäten von Mutterlauge, so ist es erst Zeit, wieder mit Zusätzen von 1 % Glaubersalz vorzugehen. Wenn man erst eine Rotfärbung der Kristallsoda bemerkt, dann ist es zu spät mit dem Innehalten des Glaubersalzzusatzes; denn die weiter in Angriff kommenden Kristallisiergefäße werden naturgemäß immer stärkere Färbung zeigen, da die Einwirkung des Glaubersalzes auf das Eisen eine immer stärkere wird. Die ersten Spuren der Färbung zeigen sich gewöhnlich als rötlich-braune Tropfen, die den obersten Kristallen anhängen. Oft sind auch die Kristalle vollständig mit einem solchen Überzug bedeckt, während ihr Inneres noch farblos ist. Als Vorbeugungsmittel bis zu gewissen Grenzen hat sich die Anwendung von Chlorkalk bewährt, den man, in Wasser verrührt, in Quantitäten von 50 bis 60 g auf je 100 kg der aufzulösenden Soda zusetzt; doch darf man auch mit diesem Vorbeugungsmittel nicht anhaltend arbeiten, da die Soda sonst leicht einen Chlorgeruch annimmt, der ebenfalls beanstandet wird.

Man muß also, wie aus vorstehenden Ausführungen zu ersehen ist, sich zu erfolgreichem Arbeiten sowohl des Glaubersalzes als auch des Chlorkalkes bedienen; jedoch muß man in beiden Fällen das richtige Maß zu halten verstehen.

Die Kristallisiergefäße werden bis beinahe an den Rand gefüllt und mehrere Streifen Bandeisen in horizontaler Lage kreuz und quer darüber gelegt, daß sie die Oberfläche der Flüssigkeit berühren. An diesem eisernen Gerippe fängt die Kristallisation zuerst an, und, durch sie unterstützt, bildet sich bald eine vollständige Kruste von Kristallen, welche nach unten in die Flüssigkeit hineinwachsen und oft über 30 cm lang werden. (Man nennt sie ihrer Form wegen „Spitzen“, sie haben

auffallend haarscharf geschliffene Kanten.) Diese geben die schönste Ware. Weniger schön sind die Kristalle, welche sich an den Seitenwänden bilden und die man mit Meißeln loshauen muß; am wenigsten schön sind die am Boden gebildeten. Um eine Verunreinigung mit Eisen zu vermeiden, müssen die Gefäße stets blank und rostfrei gehalten werden; zuweilen wendet man Anstriche an.

Das Trocknen der Kristallsoda geschieht, wie schon oben erwähnt wurde, durch Zentrifugieren, und zwar eignen sich hierzu am besten die Untenentleerungs-Zentrifugen. Der Großbetrieb kann ohne diese Behandlungsweise nicht auskommen, während im Kleinbetriebe ein Abtrocknen an der Luft in fast allen Fällen genügen wird, sei es, daß man die Soda auf Horden oder auf reinem Fußboden ausbreitet. Außerdem wird es für Großbetriebe zur gebieterischen Notwendigkeit, im Winter einen größeren Lagervorrat einzulegen, um den Anforderungen in der heißen Jahreszeit, während welcher die Kristallisation nur wenig oder gar nicht vor sich geht, genügen zu können.

Die Mutterlaugen von den Kristallen enthalten immer noch kohlensaures Natron, und zwar umso mehr, je höher die Temperatur während des Kristallisierens gewesen war. Außerdem enthalten sie sämtliches Ätznatron und den größten Teil des Chlornatriums und Sulfats, welches meist nur ganz wenig mit der Soda vorher schon auskristallisiert ist. Diese Mutterlaugen werden in Pfannen zur Breikonsistenz eingedampft und in Flammenöfen kalziniert; sie geben meist ein sehr weißes, aber geringhaltiges Sodasalz, welches als Mutterlaugensalz in den Handel geht.

Kristallsoda wird oft mit dem viel billigeren Glaubersalz verfälscht, und gerade die Konsumenten, für welche das letztere absolut wertlos ist, die Hausfrauen und Wäscherinnen, sind gewöhnlich solchen Verfälschungen am meisten ausgesetzt. Nach J. H. Swindells soll die Fabrikation von falscher Kristallsoda ganz fabrikmäßig betrieben und solches Fabrikat als beste schottische Soda in den Handel gebracht werden. Nachweisen läßt sich eine solche Verfälschung mit Glaubersalz sehr leicht. Man löst etwas Soda, säuert mit Salzsäure an und versetzt mit Chlorbariumlösung; ein dicker, weißer Niederschlag zeigt die Gegenwart von Glaubersalz an.

In neuerer Zeit ist eine aus ganz kleinen Kristallen bestehende Soda, die sogenannte Feinsoda, sehr in Aufnahme gekommen. Sie hat vor der gewöhnlichen Kristallsoda in Stücken den Vorzug, daß sie sich bedeutend leichter löst und sich besser verpacken läßt. Sie wird

nach B. Cordes[1]) in folgender Weise fabriziert: In einem Kessel mit Rührwerk wird hochprozentige Ammoniaksoda zu einer Lauge von 36° B. aufgelöst, wozu man zwei Teile Wasser und ein Teil Soda nötig hat. Das Wasser wird durch Dampf auf 25° C. erwärmt. Bei der Lösung der Soda erhitzt sie sich von selbst auf 40 bis 45° C., falls sie nicht durch feuchtes Lagern Wasser angezogen hatte und hart geworden war. In diesem Falle müßte man mit Dampf etwas nachhelfen. Die größte Löslichkeit der Soda liegt bei dieser Temperatur, und zwar löst sie sich bis ca. 38° B.; es ist aber vorteilhafter, nur bis 36° B. zu lösen, weil sich dann der Schmutz besser absetzt. Häufig ist durch Anwesenheit von Salzen, besonders von doppelkohlensaurem Natron ($NaHCO_3$) die Löslichkeit herabgedrückt. Bei Gegenwart größerer Mengen des letzteren, das durch wiederholtes Verwenden der Niederschläge und Mutterlaugen sich ansammelt, entsteht oft eine ganz weißliche, breiartige Lauge, die nicht absetzt; es ist dann notwendig, Ätznatronlauge zuzugeben, wodurch das doppelkohlensaure Natron in gewöhnliche Soda umgesetzt wird nach der Gleichung:

$$NaHCO_3 + NaOH = NaC_2O_3 + H_2O.$$

Vorteilhafter dürfte es aber wohl sein, den Satz und die Mutterlauge von Zeit zu Zeit zu entfernen und zur Verseifung von Fettsäuren zu verwenden. Falls die Lösung nach mehrmaliger Verwendung des Schmutzes nicht mehr eine weiße Soda gibt, ist es notwendig, etwas Chlorkalklösung mit hinzuzunehmen.

Die Lösung muß sich gut absetzen, was über Nacht geschieht. Die oben befindliche Schmutzdecke muß dann entweder vorsichtig entfernt oder die Schicht zwischen Schaum und Schlamm in den Kristallisierkessel abgelassen werden; indessen muß dies in kleinen Partien geschehen, da nur eine möglichst rasche Abkühlung resp. Kristallisation das gewünschte Resultat ergibt. Die Kristallisierkessel sind weite, flache, mit Rührwerk und unten verschließbaren Öffnungen versehene Kessel. Ein Exhaustor vermittelt die rasche Abkühlung, und das Rührwerk verhindert die Bildung von großen Kristallen. Ist sämtliche Lauge kristallisiert, so werden die Luken im Boden des Kessels geöffnet und die Kristalle durch das Rührwerk in ein unterhalb befindliches Reservoir befördert. Hierauf werden die Luken wieder geschlossen und eine neue Partie Lauge wieder eingelassen. Dies wiederholt sich so lange, als Lauge vorhanden ist. Die in dem Reservoir

[1]) Seifensabrikant, 1902, S. 865.

befindlichen Kristalle bringt man zum Trocknen in eine Zentrifuge mit Untenentleerung. Das Zentrifugieren dauert 5 bis 10 Minuten wonach die fertige Ware in Säcke abgefüllt werden kann und gleich versandfähig ist. Die Mutterlauge wird unten in einem Bassin gesammelt, von wo aus sie mittels Dampfstrahlpumpe wieder nach oben in den Auflösekessel befördert wird, um zur nächsten Lösung wieder Verwendung zu finden. Dampf muß natürlich vorhanden sein; denn erklärlicherweise verstopfen sich Rohre u. dgl. infolge der leichten Kristallisation der kalten Sodalösungen sehr schnell. Durch richtige Anbringung von Dampfleitungen kann diesem Übelstande leicht abgeholfen werden.

Kaustische Soda. Unter kaustischer Soda versteht man im Handel ein Produkt, welches ganz oder größtenteils aus Ätznatron besteht. Früher kam im Handel auch Natronlauge vor, welche in Ballons versandt wurde; aber aus leicht begreiflichen Gründen konnte sich dieser Artikel nie sehr ausbreiten. Die Verpackungskosten und die vermehrten Transportspesen erhöhen schon in geringen Entfernungen den Preis dieses Artikels so sehr, daß die Konsumenten es vorziehen, ihn sich selbst aus kalzinierter Soda durch Kaustizieren mit Kalk oder durch Auflösen von kaustischer Soda zu bereiten. Die Fabrikation der festen kaustischen Soda hat sich, obwohl ursprünglich von einem Deutschen, Weißenfeld, eingeführt (1844), ganz und gar in England entwickelt. Der eigentliche Beginn der fabrikmäßigen Darstellung von kaustischer Soda dürfte erst vom Jahre 1853 datieren. In diesem Jahre nahm William Gossage ein Patent, welches, außer andern Verbesserungen in der Sodafabrikation, auch von der Gewinnung von kaustischer Soda aus Sodarohlaugen durch Konzentration und ohne Anwendung von Kalk handelt. Die erste kaustische Soda, welche in den Handel kam, war blau, grün, gelb, rot usw. gefärbt; erst 1860 gelang es Ralston, weiße kaustische Soda zu erzeugen, indem er das Ätznatron auf eine weit höhere Temperatur erhitzte, als bis dahin üblich war, nämlich auf eine Temperatur, bei welcher das Eisen sich als Oxyd ausschied und die klare Ätznatronschmelze darüber stand.

Ein sehr wichtiger Schritt zur besseren Einführung der kaustischen Soda war 1857 von Thompson ausgegangen. Er hat die jetzt noch allgemein übliche Verpackung in Trommeln eingeführt. Vorher hatte man die kaustische Soda auf eiserne Platten ausgegossen, nach

dem Erstarren in Stücke zerschlagen und in Fässer verpackt, eine sehr unangenehme Arbeit, bei welcher die Ware doch nachher wieder viel Wasser und Kohlensäure anziehen kann. Früher wurde an manchen Orten zur Fabrikation von Ätznatron kalzinierte Soda aufgelöst und mit Kalk ätzend gemacht. Wo man kaustische Soda heute als Handelsartikel darstellt, wird wohl diese Methode kaum noch angewandt, weil sie viel zu teuer ist; man behandelt vielmehr schon die beim Auslaugen der Rohsoda gewonnene Rohlauge mit Kalk. Die Rohlaugen müssen, bevor sie kaustiziert werden, gut geklärt sein, auch muß der Kalk von guter Beschaffenheit sein, da unreiner (toniger) Kalk schlecht klärende Laugen gibt. Man verdünnt die Rohlauge stets mit Wasser oder Waschwässern vom Kalkschlamm früherer Operationen, und zwar auf 11 bis 13° B., da sich konzentriertere Lösungen nicht vollständig kaustisch machen lassen; bis 13° B. kann man aber ohne alle Gefahr gehen und hat dann weniger Wasser zu verdampfen. In manchen Fabriken geht man sogar bis 15° B., wobei freilich nicht alle Soda ätzend wird, sondern nur etwa 92 %, aber an Kohlen zum Eindampfen gespart wird. Man bringt die Lauge zum Kochen und setzt unter fortwährendem Umrühren der Flüssigkeit den Kalk zu, und zwar stets ungelöscht, da er sich doch sofort löscht und die dabei entwickelte Wärme an Dampf spart. Ein geübter Arbeiter vermag schon an der Art des Kochens, der Farbe der Flüssigkeit und andern Anzeichen mit ziemlicher Sicherheit zu beurteilen, wenn hinreichend Kalk zugesetzt und die Lauge vollständig kaustisch geworden ist; man prüft aber auch noch außerdem, indem man eine Probe filtriert und etwas Schwefelsäure oder Salzsäure zusetzt, wobei kein Aufbrausen erfolgen darf. Man kann nun entweder die ganze Charge in ein besonderes Klärgefäß ablassen, oder man läßt sie in der Operationspfanne selbst klären, wozu nur eine halbe Stunde erforderlich ist. Man zieht dann die klare Lauge allmählich ab und pumpt sie in die Klärgefäße, wo sie vollständig absetzen muß. Gewöhnlich nimmt man in der Pfanne noch eine zweite Operation vor, ohne den Kalkschlamm zu entfernen. Man läßt wieder Rohlauge und Wasser einlaufen, bringt zum Kochen, macht kaustisch, wobei man nicht ganz soviel Kalk braucht, als das erstemal, weil in dem Kalkschlamm immer noch etwas Ätzkalk geblieben war, und läßt wiederum die klare Lauge ablaufen. Der Kalkschlamm wird nun mit etwas reinem Wasser versetzt, dann zu einem dünnen Brei verrührt und auf besonders konstruierte Filter gebracht. Das Filtrat dient zum Verdünnen der Rohlauge; der

zurückbleibende Kalkschlamm dagegen wird allgemein dazu verwandt, um bei einer frischen Sodamischung einen Teil des Kalksteins zu ersetzen, und eignet sich umsomehr dazu, als er in fein zerteilter Form ist und außerdem das in ihm noch enthaltene Natron auf diese Weise zur Verwendung gelangt.

Die kaustische Soda ist in angegebener Weise fertig gemacht, aber noch sehr verdünnt. Ihre Konzentration ist eine sehr wichtige Aufgabe, bei der es darauf ankommt, mit möglichster Brennstoffersparnis zu arbeiten. Das Eindampfen erfolgt zunächst in gußeisernen oder schmiedeeisernen Pfannen. Will man 60prozentige kaustische Soda erzeugen, so dampft man die Lauge so weit ein, bis sie 37 bis 38° B. und eine Temperatur von 138 ° C. zeigt, dann zieht man das Feuer heraus und überläßt den Pfanneninhalt einige Zeit der Ruhe, damit er sich klärt und Salze absetzt. Will man 70prozentiges Ätznatron machen, so konzentriert man in den englischen Fabriken noch weiter, und zwar auf 42 bis 44 ° B. Nach dem Absetzen wird die klare Lösung in Klärgefäße abgezogen und das zurückbleibende Salz mit einer durchlöcherten Schaufel in Salzfilter gebracht, aus denen es nach dem Abtropfen zu den Sodaöfen zurückkommt. Die klare Lauge kommt zum Fertigmachen in gußeiserne Kessel, die meist so groß sind, daß sie ungefähr 10 Tonnen kaustische Soda fassen. Nachdem die Kessel mit gehörig geklärter Lauge angefüllt sind, wird angefeuert. Bei einer Temperatur von 143 bis 160 ° C. bildet sich Schaum auf der Oberfläche des Kesselinhalts, welcher zuweilen rot oder selbst schwarz aussieht. In den meisten Fabriken entfernt man ihn schon, wenn man auf 60grädiges Ätznatron arbeitet, auf alle Fälle aber, wenn man 70grädiges erzeugen will. Arbeitet man auf kaustische Soda von letzterer Konzentration, so ist es zweckmäßig, noch einmal mit dem Feuern aufzuhören, wenn man bei 160° C. angekommen ist, und noch einmal klären zu lassen, damit sich noch mehr Salze abscheiden und so eine reinere Lauge erzielt wird. Dann fährt man mit dem Kochen fort. Hat die Flüssigkeit eine Temperatur von 180 ° C. erreicht, so enthält sie schon 53 % Natriumoxyd (beinahe gleich 70 % Ätznatron) und erstarrt beim Erkalten vollständig. Sie erscheint jetzt dunkel und von sirupartiger Konsistenz und hat große Neigung zum Übersteigen. Dies hindern die Arbeiter durch eigentümliches Schlagen mit der Soggschaufel auf die Oberfläche der Flüssigkeit, wodurch der Schaum zerteilt wird. Wenn die Temperatur des Wassers auf 205 ° C. angekommen ist, so hört das Kochen fast ganz

auf, und nur wenig Dampf entweicht, obwohl noch immer fast 20% Wasser vorhanden sind. Etwa bei 238° C. enthält die Masse fast genau 70% Natriumoxyd = 77½% Ätznatron.

In diesem Stadium zeigt der Inhalt des Kessels fast gar keine Bewegung mehr; nur am Rande des Kessels bemerkt man ein leichtes Aufwallen. Der jetzt noch entwickelte Dampf reißt kleine Mengen von Ätznatron mit fort, welche auf der ihnen ausgesetzten Haut ein äußerst unangenehmes, stechendes Gefühl erzeugen. Die Oberfläche des Kessels bedeckt sich mit einem glänzenden Schaum von Graphit, während am Rande herum eine rötliche Ausscheidung von Salzen sich bildet. Man legt jetzt einen eisernen Deckel auf den Kessel und feuert so stark wie möglich. Ist dann die Masse auf die richtige Temperatur gekommen, so wird die vollständige Oxydation des noch in der Masse befindlichen Schwefelnatriums, sowie der niederen Oxydationsstufen des Schwefels beendigt. Dies geschieht entweder durch Zusatz von Natronsalpeter oder neuerdings auch durch Einpressen von Luft.

Wenn die Oxydation beendigt ist, so zieht man eine Probe und untersucht sie auf Alkalinität. Die Farbe der Masse variiert je nach der Art der Arbeit von hellbraun bis tiefrot. Man läßt jetzt die Schmelze im Kessel selbst abklären; dies dauert gewöhnlich 8 bis 12 Stunden, manchmal auch länger. Während der Zeit wird noch immer stark gefeuert. Von der Vollständigkeit der Klärung hängt die gute Beschaffenheit des Produktes ab. Nach hinreichendem Absetzen erfolgt das Einschöpfen in die eisernen Trommeln. Ist dabei die Flüssigkeit nicht vollkommen durchsichtig und farblos, so wird auch nachher das feste Ätznatron nicht fehlerfrei sein. Der im Kessel verbleibende Bodensatz, welcher ungefähr 9 bis 11% der Masse beträgt, wird gewöhnlich in eiserne Kasten gegossen, nach dem Erstarren zerbrochen und wieder aufgelöst. Die Lösung wird auf 28° B. gebracht, vollkommen absitzen gelassen und die klare Flüssigkeit den Rohlaugen, welche kaustiziert werden sollen, zugesetzt. Der meist aus Eisenoxyd bestehende Rückstand wird fortgeworfen.

Wenn man auf 60 bis 70prozentiges Ätznatron arbeitet, wird in der bisher angegebenen Weise verfahren, daß man die kaustizierte Lauge eindampft, dabei durch wiederholtes Absetzenlassen die fremden Salze nach Möglichkeit zu entfernen sucht und das noch verbleibende Schwefelnatrium und andere Schwefelverbindungen durch Oxydation mit Salpeter oder mit Luft zum größten Teil beseitigt; will man jedoch 76prozentiges Ätznatron erzeugen, so ist es zweckmäßig, schon

aus den dünnen Rohlaugen das Schwefelnatrium durch ein geeignetes Metalloxyd zu entfernen. Die Greenbank Alkali Works Company, welche zuerst eine so hochgrädige kaustische Soda in den Handel gebracht hat, benutzt dazu Bleioxyd (oder Bleiglätte).

Kommerzielle Grädigkeit der Soda. Die kommerzielle Grädigkeit wird von den drei Hauptproduktionsländern für Soda verschieden bezeichnet: von den Deutschen nach Prozenten von kohlensaurem Natron, von den Engländern nach Prozenten von „wirklichem" oder „nutzbarem" Natron (Natriumoxyd), von den Franzosen nach der auf willkürlicher Basis aufgestellten Probe von Descroizilles. Die Bezeichnung nach deutschen Graden erscheint bei gewöhnlicher Soda als die rationellste; sie wird aber zu einer höchst unglücklichen, wenn man sie, wie in Deutschland üblich, auch auf kaustische Soda anwendet, wo man also nach Graden einer Substanz rechnet, welche in der kaustischen Soda nur als Verunreinigung erscheint, und wo man auf mehr als 120° kommt. Entschieden rationell ist die englische Bezeichnung nach Prozenten von „nutzbarem Natron". Unter nutzbarem Natron (available soda) versteht man alles, was auf Probesäure wirkt, weil dies in der Seifenfabrikation usw. alles ebenso wirkt wie Soda. In Frankreich nennt man diese Grade „Gay-Lussacsche Grade", benutzt sie aber nie in der Praxis. Das reine kohlensaure Natron enthält nach englischer Bezeichnung 58,49%. Da das Natriumoxyd auch als Bestandteil des Hydrats aufgefaßt wird, so ist es ganz richtig, daß man dieselben Grade auf Ätznatron anwendet. Wenn also der Engländer von einer Soda von 52% spricht, so sagt das nur, daß die von ihr neutralisierte Probesäure einer Quantität von 52 Hundertsteln des angewandten Gewichtes an Natriumoxyd entspricht, welches letztere aber als Karbonat, Silikat, Aluminat, Hydrat, ja auch als Sulfurat vorhanden sein kann. Leider hat sich in diese rationelle englische Bezeichnung in der Praxis ein Irrtum eingeschlichen, dessen Verbannung bis jetzt nur zum Teil gelungen ist. Man hat nämlich in den Fabriken das Äquivalent des Natrons nicht gleich 31, wie es wirklich ist, sondern gleich 32 angenommen und die Probesäuren danach gestellt. Man bekommt infolgedessen eine zu hohe Prozentigkeit heraus, welche nicht dem wirklichen Prozentgehalt an Natriumoxyd entspricht. Dabei hat sich noch eine weitere Verschiedenheit zwischen dem Tyne und Lancashire herausgebildet. Am Tyne geht man von dem Äquivalent des kohlensauren Natrons aus, welches man mit 54

statt mit 53 annimmt. Man stellt also die Probesäure so, daß 1 Liter derselben 54 g reines kohlensaures Natron sättigt. Reines kohlensaures Natron wird daher mit dieser Probesäure $\frac{32 \times 100}{54} = 59,26\%$ anzeigen statt 58,49%, also 0,77% zuviel. Jede **englische Gradangabe zeigt** also um 1,316% ihres eigenen **Betrages zuviel**; 50% wirkliches Natriumoxyd zeigen z. B. 50 + 50 × 0,0136 = 50,66 englische Grade, wie sie am Tyne und auch von den Handelsanalytikern in ganz England berechnet werden. Nur in Liverpool hat sich eine Praxis herausgebildet, welcher nicht einmal die Annahme eines irrigen Äquivalents, sondern nur die Täuschung der Konsumenten zugrunde liegt. Man sagt dort einfach: „Weil das „alte“ Äquivalent des reinen kohlensauren Natrons um $^1/_{54}$ größer als das „neue“ ist, so brauchen wir nur unsere, nach dem wirklichen Äquivalent gefundenen Prozentzahlen um $^1/_{54}$ zu erhöhen, um die Handelsgrädigkeit zu erhalten;

Gay-Lussacs Grade.	Deutsche Grade.	Englische Grade.	Descroizilles Grade.	Gay-Lussacs Grade.	Deutsche Grade.	Englische Grade.	Descroizilles Grade.
30	51,29	30,39	47,92	54	92,32	54,71	85,35
31	53,00	31,41	49,00	55	94,03	55,72	86,93
32	54,71	32,42	50,58	56	95,74	56,74	88,52
33	56,42	33,43	52,16	57	97,45	57,75	90,10
34	58,13	34,44	53,74	58	99,16	58,76	91,68
35	59,84	35,46	55,32	59	100,87	59,77	93,26
36	61,55	36,47	56,90	60	102,58	60,79	94,84
37	63,26	37,48	58,48	61	104,30	61,80	96,42
38	64,97	38,50	60,06	62	106,01	62,82	98,00
39	66,68	39,51	61,64	63	107,72	63,83	99,58
40	68,39	40,52	63,22	64	109,43	64,84	101,16
41	70,10	41,54	64,81	65	111,14	65,85	102,74
42	71,81	42,55	66,39	66	112,85	66,87	103,32
43	73,52	43,57	67,97	67	114,56	67,88	105,90
44	75,23	44,58	69,55	68	116,27	68,89	107,48
45	76,94	45,59	71,13	69	117,98	69,91	109,06
46	78,66	46,60	72,71	70	119,69	70,92	110,64
47	80,37	47,62	74,29	71	121,39	71,93	112,23
48	82,07	48,63	75,87	72	123,10	72,95	113,81
49	83,78	49,64	77,45	73	124,81	73,96	115,39
50	85,48	50,66	79,03	74	126,52	74,97	116,97
51	87,19	51,67	80,61	75	128,23	75,99	118,55
52	88,90	52,68	82,19	76	129,94	77,00	120,13
53	90,61	53,70	83,77	77	131,65	78,01	121,71

wir nennen also 53% Natriumoxyd 54%." — Es sei übrigens hier bemerkt, daß mehrere der renommiertesten englischen Fabriken bereits nach wirklichem Gehalt an Natriumoxyd verkaufen.

Die irrationellste aller Bezeichnungsweisen ist die in Frankreich allgemein übliche nach Graden von Descroizilles. Diese zeigen an, wie viele Gewichtsteile Monohydrat durch 100 Gewichtsteile der angewandten Substanz gesättigt werden, also eine ganz willkürliche Einheit. Da die Äquivalente des kohlensauren Natrons und des Schwefelsäuremonohydrates sich verhalten wie 53 : 49, so müssen 100 reines kohlensaures Natron 92,41 Schwefelsäuremonohydrat erfordern oder ebenso viele Grade Descroizilles zeigen.

Um die umständlichen Umrechnungen von einer Bezeichnungsweise in die andere zu vermeiden, möge vorstehend eine vergleichende Tabelle Platz finden, welche die wirklichen Prozente Natriumoxyd (Gay-Lussacs-Grade), von kohlensaurem Natron (deutsche Grade), solche nach dem Tyne-Gebrauch (englische Grade) und Descroizilles Grade enthält.

Pottasche.

Die Pottasche des Handels bildet ein Salzgemenge, dessen wesentlichster Bestandteil kohlensaures Kali ist. Sie ist kalziniert eine harte, aber leichte, poröse, körnige Salzmasse, deren weiße Farbe ins perlgraue, gelbliche oder bläuliche spielt. Einzelne Stücke zeigen oft blaue oder rote Flecke auf dem Bruch. Die rote Färbung rührt von Eisenoxyd, die graue von eingemengten Kohlenteilchen und die blaue davon her, daß sich durch Einwirkung des Alkalis auf Manganoxyd mangansaures Kali in geringerer Menge gebildet hat. Die Pottasche schmeckt stark alkalisch und ist geruchlos. Sie löst sich leicht in Wasser auf, wobei oft eine erhebliche Menge von unlöslichen Bestandteilen zurückbleibt. Sie zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt. Ihre Lösung reagiert alkalisch. Die Pottasche schmilzt bei beginnender Glühhitze.

Im Handel kommen vier Sorten von Pottasche vor: 1. aus Holzasche, 2. aus Schlempekohle, 3. aus Wollschweiß und 4. aus schwefelsaurem Kali nach dem Leblancprozeß gewonnene Pottasche.

Pottasche aus Holzasche. Während aus Strandpflanzen, wie wir sahen, sich Natronsalze gewinnen lassen, enthalten die meisten übrigen Pflanzen von den beiden Hauptalkalien in vorwiegender Menge das Kali und liefern deshalb bei der Einäscherung rohe Pottasche. Obwohl die Zahl der Pflanzen, aus welchen Pottasche gewonnen werden kann, sehr groß ist, wird sie doch meist nur aus dem Holz der Waldbäume hergestellt. Man betreibt dies Gewerbe fast nur noch in wenig kultivierten und stark bewaldeten Ländern, in Rußland, Illyrien, und Amerika.

Die Gewinnung der Pottasche aus Pflanzenasche ist sehr einfach und zerfällt in 5 Operationen: 1. das Einäschern der Pflanzen, 2. die Auslaugung der Asche, 3. die Verdampfung der Lauge, 4. die Kalzination der rohen Pottasche und 5. die Reinigung der Pottasche.

Über das Verbrennen der Pflanzen braucht nur wenig gesagt zu werden. Man erhält umso mehr Asche, je langsamer die Verbrennung vor sich geht. Bei lebhaftem Verbrennen wird nicht allein ein erheblicher Teil der Asche durch den lebhaften Luftzug fortgeführt, sondern es verflüchtigt sich auch infolge der hohen Temperatur ein Teil der Kalisalze. Man muß deshalb das Einaschen an Orten vornehmen, welche gegen den Wind geschützt sind. Am zweckmäßigsten erfolgt es in Gruben, deren Boden und Wände festgestampft sind.

Das Auslaugen der Pfanzenasche bezweckt die Trennung der in ihr enthaltenen löslichen Salze von den unlöslichen. Erstere bestehen hauptsächlich aus kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali und Chlorkalium. Es ist nicht gleichgiltig, ob das Auslaugen mit heißem oder mit kaltem Wasser bewirkt wird. Kohlensaures Kali und Chlorkalium lösen sich auch in kaltem Wasser leicht, schwefelsaures Kali aber nur schwer. Laugt man daher mit kaltem Wasser aus, so erhält man weniger Pottasche, aber diese ist reicher an kohlensaurem Kali. Da jedoch das schwefelsaure Kali ebenfalls ein sehr wertvolles Salz ist, so wird meist heiß ausgelaugt.

Das Auslaugen geschieht gewöhnlich in Kübeln aus Tannenholz von etwa 1 m Höhe und 1 bis $1^1/_2$ m Durchmesser, welche man „Äscher" nennt. 10 bis 15 cm über dem eigentlichen Boden haben sie einen Siebboden, in welchem senkrecht ein Rohr steckt. Durch dasselbe entweicht die beim Auslaugen vom Wasser verdrängte Luft, welche sich ohne dieses Rohr einen Weg durch die Asche bahnen

müßte. Um das Fortschwemmen der unlöslichen Aschenbestandteile zu verhindern, wird der durchbrochene Boden mit einer aus Stroh geflochtenen Matte oder mit einer mehrere Zoll dicken Lage von Stroh bedeckt. Darüber legt man gewöhnlich noch ein Tuch aus grober Leinwand. An der Seite des Äschers, unterhalb des Siebbodens befindet sich ein hölzerner Ablaßhahn. Der Raum zwischen den beiden Böden füllt sich allmählich mit feinen Aschenteilchen an, die durch das Stroh mit hindurchgehen, und muß deshalb von Zeit zu Zeit gereinigt werden.

Die Asche wird zunächst angefeuchtet, dann in kleinen Portionen in die Äscher eingetragen und darin festgestampft. Die Auslaugung erfolgt systematisch, d. h. es sind mehrere Äscher vorhanden, die zu einem System verbunden sind. Die gewonnene Lauge ist immer braun gefärbt, weil organische Substanzen aus dem unvollkommen verkohlten Holze von kohlensaurem Kali ausgezogen werden. Der Rückstand von der Auslaugung der Asche, der sogenannte „Äscherich", ist ein sehr gutes Dungmittel.

Die Verdampfung der Laugen wird gewöhnlich in Kesseln aus Gußeisen von geringer Tiefe ausgeführt. Neben diesen Kesseln befinden sich Pfannen aus Eisenblech, welche als Vorwärmer dienen und durch das abziehende Kesselfeuer geheizt werden. Nachdem Kessel und Pfannen mit Lauge gefüllt sind, wird stark gefeuert. Die verdampfende Flüssigkeit wird fortwährend durch neue Lauge aus der Vorwärmepfanne ersetzt. Ist bei genügender Füllung des Kessels der Inhalt dick wie Sirup geworden, so unterbricht man den Zufluß der Lauge aus dem Vorwärmer und mäßigt das Feuer. Es scheidet sich an der Wand des Kessels eine Salzrinde aus, die immer dicker und dicker wird, bis sie endlich alle Lauge in einen trockenen Salzkuchen verwandelt hat, worauf man mit Heizen aufhört. Nach hinlänglicher Abkühlung wird der braune, harte Salzkuchen mittels Meißel und Hammer aus dem Kessel geschlagen. Das so erhaltene Produkt ist rohe Pottasche; es enthält ungefähr 6 % Wasser.

Eine besondere Art von Pottasche, welche hauptsächlich aus Ätzkali mit wechselnden Mengen von kohlensaurem Kali bestand, kam aus Amerika unter dem Namen Steinasche in den Handel. Zu ihrer Herstellung brachte man die durch Auslaugen der Asche erhaltene Lösung zum Sieden und setzte dann Kalkmilch zu, deren Menge nach dem beabsichtigten Gehalt an Ätzkali bemessen wurde. Man ließ den entstandenen kohlensauren Kalk absetzen und zog dann die klar ge-

wordene Lauge davon ab. Letztere wurde verdampft, bis kein Wasser mehr entwich, und zuletzt im Abdampfkessel selbst oder in einer besonderen Pfanne aus dickem Gußeisen fast bis zum Glühen erhitzt, wobei die organischen Substanzen zerstört wurden und die Pottasche in Fluß kam. Letztere schöpfte man mit einem Löffel von Eisenblech aus und füllte sie in Kasten von Gußeisen, in welchen sie beim Erkalten zu einer steinharten, mit Bläschen durchsetzten Masse erstarrte, die beim Umstülpen der Gefäße herausfiel. Das Produkt wurde in Stücke zerschlagen und sogleich in dichte Fässer verpackt. Es war immer durch etwas Eisenoxyd verunreinigt und hatte eine schmutzigrote oder braune Farbe. Mit der teilweisen Vernichtung der Wälder ist die Produktion dieser Pottasche nur noch sehr gering geworden und bildet keinen Ausfuhrartikel mehr.

Das Kalzinieren der rohen Pottasche erfolgt in Flammenöfen; es bezweckt die Entfernung des letzten Anteils Wasser und besonders die Zerstörung der organischen Substanz, von welcher die braune Farbe abhängig ist.

Die aus Holzasche gewonnene Pottasche ist, wie schon erwähnt, im wesentlichen ein Gemenge aus kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali und Chlorkalium. Für einige Anwendungen der Pottasche sind diese drei Salze fast von gleichem Werte, so namentlich für die Alaunfabrikation; für die meisten Zwecke aber ist doch der Gehalt an kohlensaurem Kali das eigentlich Wertvolle. Man kann an dem Verhalten der Pottasche beim Aufbewahren in nicht verschlossenen Gefäßen oder beim Liegen an freier Luft schon erkennen, ob sie reich oder arm an kohlensaurem Kali ist. Das kohlensaure Kali ist ein sehr zerfließliches Salz, ein Salz, welches begierig Feuchtigkeit aus der Luft anzieht; wird daher eine Pottasche beim Liegen an freier Luft schnell feucht, so ist sie reich an kohlensaurem Kali.

Pottasche aus Schlempekohle. Lange Zeit hindurch war die Holzasche die einzige Quelle für die Pottaschgewinnung. Da trat mit dem Aufschwung, den die Zuckerfabrikation aus Rüben nahm, ein neuer Industriezweig ins Leben, die Melassebrennerei, welche eine neue Quelle für Pottasche schuf. Bei der Zuckerfabrikation fällt eine bedeutende Menge von Melasse ab, welche eine dicke Flüssigkeit von schmutzig-brauner Farbe und von widrigem, süßem und zugleich salzigem Geschmack bildet und 40 bis 44 ° B. zeigt. Sie enthält ungefähr 50 % Zucker und über 30 % organische Substanzen und

Salze und hinterläßt ca. 11 % Asche, welche ungefähr zur Hälfte aus Kali besteht. Der große Salzgehalt und der widerliche Geschmack machen die Rübenmelasse unbrauchbar als Nahrungsmittel. Deshalb benutzte man sie früher allgemein zur Darstellung von Spiritus. Dabei bleibt eine Lösung von Verbindungen der anorganischen Basen, die sogenannte Schlempe, zurück. Man verwendet sie entweder als Dünger oder zur Darstellung von Pottasche, welche roh als sogenannte Schlempekohle oder gereinigt in den Handel kommt. Da in der Neuzeit mehrere Verfahren zur Gewinnung von kristallisierbarem Zucker aus Melasse ausgebildet sind, so ist die Melassebrennerei jetzt sehr im Rückstande.

Die Schlempe, welche zur Gewinnung von Schlempekohle dienen soll, wird, im Falle sie freie Säure enthält, zunächst durch einen Zusatz von kohlensaurem Kalk neutralisiert. Darauf wird sie zur Trockne verdampft und der Rückstand bis zur Verkohlung der darin enthaltenen organischen Substanzen geglüht.

Die Zusammensetzung der Schlempekohle schwankt nach den einzelnen Fabriken; ungefähr ist sie die folgende:

30	bis	35	%	kohlensaures Kali,
18	„	20	„	„ Natron,
18	„	22	„	Chlorkalium,
6	„	8	„	schwefelsaures Kali,
28	„	15	„	Unlösliches.

In dem Unlöslichen befinden sich Kohle, kohlensaurer Kalk und phosphorsaurer Kalk.

Während die Darstellung der Schlempekohle in den Melassebrennereien vorgenommen wird, erfolgt ihre Raffination gewöhnlich in chemischen Fabriken. Sie ist in der Tat kein so einfacher Prozeß; er beruht auf Löslichkeitsverhältnissen der einzelnen Salze. In manchen Fabriken wurde früher die Schlempekohle einfach mit Wasser ausgelaugt und die so erhaltene Lauge zur Trockne verdampft. Man gewann auf diese Weise aus 100 kg Schlempekohle 45 bis 60 kg Pottasche, die 50 bis 60 alkalimetrische Grade zeigt. Diese Art Pottasche kam besonders zur Zeit des Krimkrieges, als uns die russische Pottasche fehlte, viel in den Handel; sie hat damals nicht wenig zur Diskreditierung der Pottasche aus Schlempekohle bei den deutschen Seifensiedern beigetragen.

Jetzt nimmt man allgemein eine Trennung der einzelnen Salze vor und erhält dann zunächst gewöhnlich eine Pottasche, die noch 8

bis 15 % kohlensaures Natron enthält. Sie wird häufig in dieser Zusammensetzung in den Handel gebracht; man kann aber diese Pottasche durch nochmaliges Auflösen und Eindampfen, bis sich noch weiter kohlensaures Natron ausgeschieden hat, ein Produkt erzielen, welches höchstens 4 % kohlensaures Natron enthält.

Pottasche aus Wollschweiß. Auch das Tierreich bildet eine Quelle zur Pottaschgewinnung. Die Wolle der Schafe ist mit einer fetten, gelben Schmiere getränkt, dem sogenannten Schweiß, welcher von der Haut der Tiere ausgeschieden wird. Er besteht aus einer Verbindung von Kali mit einer stickstoffhaltigen Säure, aus einem besonderen Fett[1]), das teils frei, teils mit Erden zu unlöslicher Seife verbunden ist, und aus geringen Mengen von kohlensaurem und essigsaurem Kali, Chloralkalien und einer riechenden Substanz. Sein Natrongehalt ist sehr gering. Vauquelin hat schon im Jahre 1803 festgestellt, daß sich im Schweiß der Schafswolle eine beträchtliche Menge Kali befindet.

Bei der Verarbeitung des Wollschweißes handelt es sich zunächst darum, möglichst konzentrierte Flüssigkeiten zu erhalten, um den Verbrauch an Brennmaterial hinabzudrücken. Deshalb drückt man die Wolle in Bottiche ein und laugt sie in solcher Weise aus, daß alles Wasser durch mehrere Partien Wolle fließt und jede einzelne Partie Wolle mehrmals, zuletzt mit frischem Wasser gewaschen wird. Die Schweißlösungen werden zur Trockene verdampft und der dabei erhaltene Rückstand in eisernen Retorten zum Glühen gebracht. Dabei entwickelt sich viel Kohlenwasserstoffgas mit Ammoniak, welches man durch Reinigungsapparate gehen läßt, um das Ammoniak zurückzuhalten und das Kohlenwasserstoffgas zur Beleuchtung brauchbar zu machen. Der verkohlte Rückstand in der Retorte enthält die alkalischen Salze, welche durch Auslaugen mit Wasser gewonnen werden. In der Lauge finden sich kohlensaures Kali, Chlorkalium und schwefelsaures Kali; sie werden durch Eindampfen der Lösung und Kristallisation voneinander getrennt.

Pottasche aus schwefelsaurem Kali. Während die bisher genannten Quellen nur eine beschränkte Gewinnung von Pottasche gestatten, hat die in neuerer Zeit ins Leben gerufene Fabrikation von Pottasche aus schwefelsaurem Kali nach dem Leblancprozeß alle Aus-

[1]) Vgl. Wollfett, S. 105.

sicht, sich zu einem Industriezweige von unbegrenzter Ausdehnung zu entwickeln. Sie hat auf den ganzen Pottaschmarkt bereits den größten Einfluß ausgeübt und die früher so bedeutende Pottascherzeugung aus Holzasche wesentlich zurückgedrängt. Der Schwerpunkt dieses neuen Industriezweiges liegt durch das Staßfurter Kalisalzlager naturgemäß in Deutschland, das infolgedessen heute dasjenige Land ist, welches die meiste Pottasche produziert.

Die Fabrikation von Pottasche aus schwefelsaurem Kali ist in Deutschland von Vorster & Grüneberg in Kalk bei Köln im Jahre 1861 in den Großbetrieb eingeführt worden. Anregung zu derselben gab das aus der Schlempekohle gewonnene, wegen seines Gehalts an Cyanverbindungen schwer verkäufliche schwefelsaure Kali, welches neben dem in den Seifenfabriken der Nachbargegenden bei Verwendung russischer Pottasche abgeschiedenen schwefelsauren Kali längere Zeit hindurch den Rohstoff für diese Fabrikation bildete. Die Umwandlung des schwefelsauren Kalis in kohlensaures erfolgt ganz nach Analogie der Sodadarstellung aus Glaubersalz nach dem Leblancschen Verfahren; doch bot die größere Flüchtigkeit der Kalisalze im Vergleich zu derjenigen der entsprechenden Natronsalze beim Schmelzprozesse anfangs mancherlei Schwierigkeiten, ein Umstand, der umsomehr ins Gewicht fiel, als dieser Verlust wegen des hohen Preises der Kalisalze von großer Bedeutung ist. Ferner mußte dem Umstand Rechnung getragen werden, daß bei der Fabrikation von Pottasche nach dem Leblancprozeß keine Mutterlauge abgeschieden werden durfte; die Schwefelverbindungen, welche bei der Sodafabrikation in den Mutterlaugen beseitigt werden, mußten hier direkt aus den Laugen entfernt werden. Schließlich hat man jedoch alle diese Schwierigkeiten überwunden und ist namentlich durch Karbonisierung der Laugen zu zufriedenstellenden Resultaten gelangt, sodaß die Fabrikation von Pottasche aus schwefelsaurem Kali jetzt, wie schon erwähnt, eine sehr bedeutende Ausdehnung erlangt hat.

Kaustische Pottasche. Von der Greenbank Alkali Works-Company in St. Helens wird bereits seit einer Reihe von Jahren eine kaustische Pottasche in den Handel gebracht. Später haben auch deutsche Fabriken, namentlich die chemische Fabrik Buckau bei Magdeburg diesen Industriezweig in die Hand genommen. Das Produkt hatte aber den Fehler, daß es zu teuer war und sich die selbsteingestellte Lauge wesentlich billiger stellte, weshalb man es wohl viel-

fach zum Verstärken der Äscherlaugen, selten dagegen als eigentliche Siedelauge verwandte. In jüngster Zeit nun ist man dahin gekommen, auf elektrolytischem Wege wesentlich billiger Ätzkali und Ätzkalilauge herzustellen. Diese Produkte werden von der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M. in ihren Fabriken in Griesheim, Bitterfeld, Rheinfelden und Westeregeln hergestellt. Die Ätzkalilauge hat eine Stärke von 50° B. und enthält 48,4% Kalihydrat und 1,4% kohlensaures Kali; sie wird in eisernen Fässern von ca. 600 kg Inhalt versandt. Das Ätzkali hat einen Gehalt von 90%.

Untersuchung von Soda und Pottasche.

Der Wert der verschiedenen Soda- und Pottaschsorten ist abhängig von ihrem Gehalt an reiner wirksamer Substanz, d. h. an kohlensaurem resp. Ätzalkali. Da die Menge der letzteren eine sehr wechselnde in der Handelsware ist, wie zur Genüge aus den vorhergehenden Abschnitten hervorgeht, so ist leicht ersichtlich, daß der Wert einer Soda oder Pottasche nur in der Weise festgestellt werden kann, daß man ihren Gehalt an kohlensaurem resp. Ätzalkali ermittelt.

Handelt es sich um Wertbestimmung von kalzinierter oder kristallisierter Soda, so genügt vollständig eine Bestimmung des kohlensauren Natrons auf alkalimetrischem Wege. Anders gestaltet sich die Sache bei kaustischer Soda. Hier will man vor allen Dingen wissen, wieviel sie Ätznatron enthält. Prüfen wir die kaustische Soda direkt alkalimetrisch, so bestimmen wir das kohlensaure Natron, welches erstere fast stets in größerer oder geringerer Menge enthält, ebenfalls als Ätznatron und erhalten so ein ganz falsches Bild. Man muß deshalb vor der Titrierung das kohlensaure Salz ausscheiden. Dies kann man leicht mit Hilfe von Chlorbarium erreichen. Setzt man zu einer Ätznatronlösung Chlorbariumlösung, so entsteht, wenn kohlensaures oder schwefelsaures Alkali zugegen ist, ein weißer Niederschlag von kohlensaurem resp. schwefelsaurem Baryt, während das Chlorbarium auf das Ätznatron ohne Einwirkung ist. Man verfährt bei Untersuchung von kaustischer Soda in der Weise, daß man eine abgewogene Menge in heißem Wasser löst und dann solange Chlorbariumlösung zusetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Nachdem sich letzterer abgesetzt hat, wird filtriert und dann mit heißem Wasser

nachgewaschen, bis das vom Trichter abfließende Wasser nicht mehr alkalisch reagiert. In dem Filtrat wird das Ätznatron alkalimetrisch bestimmt.

Bei Pottasche gibt eine bloße alkalimetrische Bestimmung niemals ein richtiges Resultat, da das kohlensaure Natron, welches auch in der besten Pottasche niemals fehlt, dann ebenfalls als kohlensaures Kali mitgerechnet wird. Der auf diese Weise sich ergebende Fehler wird dadurch um so schlimmer, daß das kohlensaure Natron ein niedrigeres Äquivalentgewicht als das kohlensaure Kali hat und infolgedessen eine größere Menge Säure zur Sättigung erfordert als letzteres. Berechnen wir also bei einer sodahaltigen Pottasche die gefundenen alkalimetrischen Grade als kohlensaures Kali, so finden wir eine höhere Summe, als die Menge der beiden kohlensauren Alkalien zusammen beträgt. So zeigt z. B. eine Pottasche, welche 85% kohlensaures Kali und 5% kohlensaures Natron enthält, einen alkalimetrischen Gehalt von 91,62%, eine Pottasche, welche 85% kohlensaures Kali und 8,6% kohlensaures Natron enthält, 96,22%. Zur Wertbestimmung der Pottasche ist deshalb eine ausführliche Analyse erforderlich; diese setzt aber große Übung in analytischen Arbeiten voraus und kann nur der Hand eines geübten Chemikers anvertraut werden.

Alkalimetrie. Die Untersuchung von Soda und Pottasche auf alkalimetrischem Wege ist ein so einfaches Verfahren, daß es auch ohne große chemische Vorkenntnisse sehr leicht erlernt werden kann. Um die dabei stattfindenden Prozesse auch dem Nichtchemiker verständlich zu machen, müssen wir einige chemische Gesetze hier anführen.

Es ist eine durch überaus zahlreiche Versuche ermittelte und durch die tägliche Erfahrung immer wieder bestätigte Tatsache, daß, wenn zwei Körper derart aufeinander wirken, daß dadurch ein dritter Körper entsteht, welcher von den angewandten ganz verschiedene Eigenschaften besitzt, wenn, wie wir uns ausdrücken, zwischen zwei Körpern eine chemische Verbindung entsteht, die hierbei aufeinander einwirkenden Körper in einem ganz bestimmten Gewichtsverhältnisse stehen. So bildet sich durch längeres Zusammenreiben von Quecksilber und Schwefel der rote Zinnober; aber hierbei verbinden sich diese beiden Körper nur im Verhältnis von 200 Gewichtsteilen Quecksilber mit 32 Gewichtsteilen Schwefel. Jeder Überschuß von Quecksilber oder von Schwefel über dieses Verhältnis bildet keinen Zinnober, sondern bleibt als Quecksilber resp. Schwefel übrig. Ebenso verbinden sich 23 Ge-

wichtsteile Natrium mit 35,5 Gewichtsteilen Chlor zu Kochsalz. Die Zahlen, welche uns die Gewichtsverhältnisse ausdrücken, in denen sich die Körper miteinander verbinden, nennt man die Verbindungsgewichte oder Atomgewichte der Körper. Die Chemiker sind bemüht gewesen, diese Atomgewichte für alle Körper durch sorgfältige Versuche zu ermitteln und haben beispielsweise als das Atomgewicht des Natrium 23, des Kalium 39, des Kalzium 40, des Schwefels 32, des Chlors 35,5, des Kohlenstoffs 12, des Sauerstoffs 16, des Wasserstoffs 1 usw. gefunden. Wenn also 2 oder 3 der genannten Körper sich miteinander verbinden, so geschieht dieses im Verhältnis der nebenstehenden Zahlen. Es muß aber noch hinzugefügt werden, daß sich die Körper auch in dem Verhältnis des 2-, 3- oder 4fachen obiger Zahlen verbinden können. So ist z. B. das Wasser eine Verbindung, welche aus 2×1 Gwtln. Wasserstoff und 16 Gwtln. Sauerstoff besteht. Die Soda oder das kohlensaure Natron besteht aus 3 Körpern und zwar aus 2×23 Gwtln. Natrium, 12 Gwtln. Kohlenstoff und 3×16 Gwtln. Sauerstoff. Diese Gesetzmäßigkeit spricht man durch den Satz aus: **Wenn zwei oder mehrere Körper sich miteinander chemisch verbinden, so geschieht dieses im Verhältnis der Atomgewichte oder einfacher Vielfacher derselben.**

Dieses wichtigste aller chemischen Gesetze findet Anwendung bei der Bestimmung der Bestandteile der verschiedensten Körper. Man nennt den Zweig der Chemie, welcher sich mit der Bestimmung der Bestandteile der Körper beschäftigt, die chemische Analyse. Um die Menge eines Körpers in einer gegebenen Substanz zu bestimmen, kann man zwei Wege einschlagen: die **Gewichtsanalyse** und die **Maßanalyse** oder das Titrierverfahren. Bei der ersteren führen wir die zu untersuchende Substanz in Formen oder Verbindungen über, die inbezug auf das Mengeverhältnis ihrer Bestandteile aufs genaueste bekannt sind und zugleich eine scharfe Gewichtsbestimmung zulassen. Die Maßanalyse lehrt dagegen, die Menge eines Körpers dadurch finden, daß man ihn aus einem bestimmten Zustande in einen andern, ebenfalls bestimmten überführt, und zwar mit Hilfe einer Flüssigkeit von bekanntem Wirkungswerte und unter Umständen, welche das Ende der Überführung deutlich erkennen lassen. Bei dem Teile der Maßanalyse, welcher uns hier beschäftigen soll, der **Alkalimetrie**, wird dieser Endpunkt durch eine Farbenänderung ersichtlich.

Zur Ausführung der maßanalytischen Bestimmungen sind einige Apparate erforderlich, deren Beschreibung wir hier folgen lassen.

Zur Herstellung der bei der Maßanalyse erforderlichen Lösungen, der **Probeflüssigkeiten** oder **Normallösungen**, dient eine Flasche, welche mit Glasstöpsel zu verschließen und von solcher Größe ist, daß sie bis zu einem am Halse angebrachten Strich genau 1 Liter oder 1000 ccm Inhalt hat. Fig. 5 zeigt die Form einer solchen Literflasche. Man hat noch Fläschchen von derselben Form, aber von 500, 200 und 100 ccm Inhalt. Die zum Abmessen kleiner Flüssigkeitsmengen dienenden Apparate heißen **Büretten** und **Pipetten**. Letztere sind Glasröhren von der Form der Fig. 6. Sie werden dadurch mit Flüssigkeit gefüllt, daß man das untere Ende in die Flüssigkeit taucht und am oberen Ende so lange mit dem Munde saugt, bis die Flüssigkeit bis fast obenhin gestiegen ist. Sodann verschließt man das obere Ende rasch mit dem Zeigefinger der rechten Hand und läßt durch vorsichtiges Lüften des Fingers soviel Flüssigkeit abtropfen, bis ihr oberer Rand an einem oberhalb der bauchigen Erweiterung befindlichen Striche steht. Dann enthält die Pipette genau die aufgeschriebene Anzahl Kubikzentimeter Flüssigkeit. Man hat Pipetten von 50, 20, 10, 5 und 1 ccm Inhalt.



Fig. 5.

Die **Büretten** sind zylindrische, oben offene Glasröhren, welche, von oben anfangend, in ganze, zehntel oder fünftel Kubikzentimeter geteilt sind. Über eine am unteren Ende angebrachte Verengung ist ein Stück Kautschukschlauch geschoben, welches am andern Ende ein kurzes, in eine Spitze ausgezogenes Glasrohr hält. Der mittlere Teil des Kautschukrohres ist durch eine Klemmvorrichtung, einen sogenannten Quetschhahn, zusammengedrückt und dadurch das Rohr unten geschlossen.

20CC

Fig. 6.

Fig. 7 zeigt eine Bürette in einem Halter befestigt. In Fig. 8 ist der untere Teil mit dem Quetschhahn in größerem Maßstabe ab-

gebildet. Die Bürette wird von oben mittels eines kleinen Trichters mit Flüssigkeit gefüllt. Durch einen kurzen, starken Druck auf die Griffplättchen des Quetschhahnes läßt man zunächst etwas Flüssigkeit in einem Strahl in ein untergesetztes Glas fließen. Dadurch wird das unterhalb des Quetschhahnes befindliche Röhrchen mit Flüssigkeit ge-

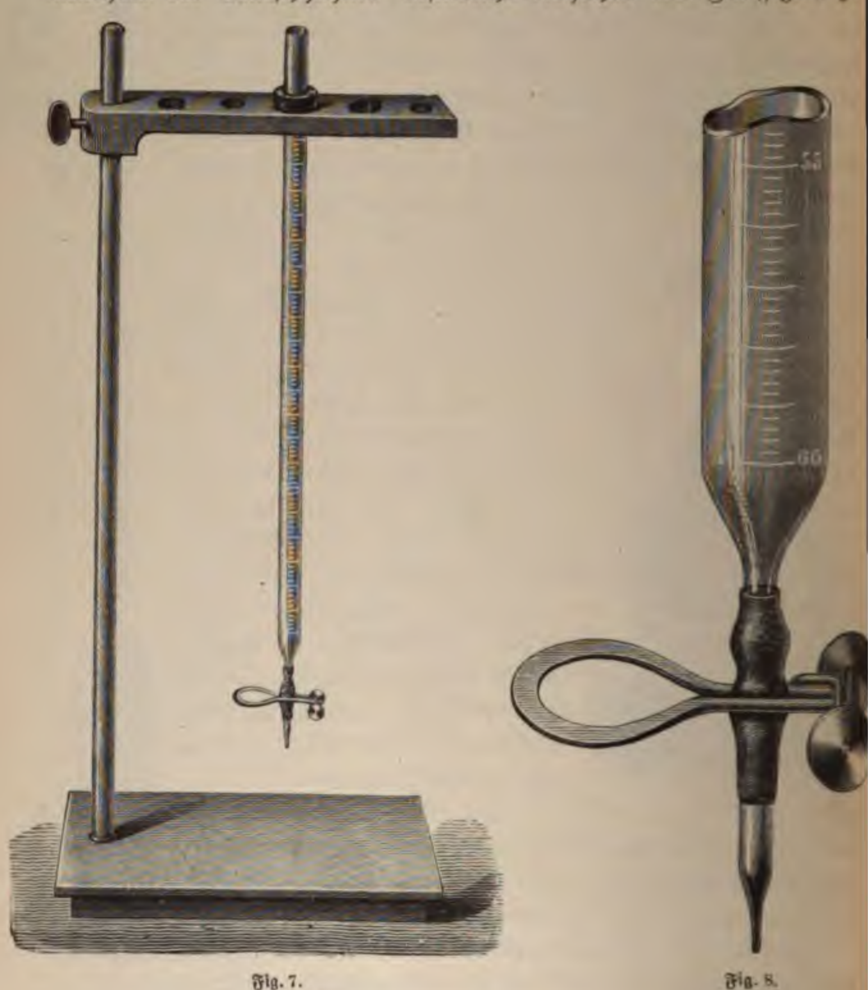


Fig. 7. Fig. 8.

füllt, und die in demselben befindliche Luft wird durch die Flüssigkeit verdrängt. Durch gelinden oder stärkeren Druck kann man nach einiger Übung die Flüssigkeit tropfenweis oder in stärkerem Strahl ausfließen lassen. Die Anzahl Kubikzentimeter abgelassener Flüssigkeit läßt sich

an der Teilung leicht ablesen, wenn man das Auge mit der Oberfläche der Flüssigkeit in gleiche Höhe bringt.

Die Bestimmung der Alkalien an wirksamer Substanz, welche mit Hülfe obiger Apparate ausgeführt wird, beruht auf folgender Überlegung. Die Ätznatronlauge ist eine Auflösung von Ätznatron in Wasser. Wenn man etwas Ätznatronlauge mit (verdünnter) Schwefelsäure vermischt, so geht eine chemische Vereinigung zwischen beiden vor sich und das Produkt derselben ist das bekannte Glaubersalz. Aber Ätznatron und Schwefelsäure verbinden sich nur in einem ganz bestimmten Gewichtsverhältnis mit einander, und zwar verbinden sich 40 g reines Ätznatron mit 49 g Schwefelsäurehydrat. Jeder Überschuß von Ätznatron oder Schwefelsäure über dieses Verhältnis bleibt Ätznatron resp. Schwefelsäure und wird nicht Glaubersalz. Ätznatron, Schwefelsäure und Glaubersalz sind nun aber Repräsentanten für 3 Klassen chemischer Verbindungen, welche man mit den Namen Basen oder Alkalien, Säuren und Salze bezeichnet. Diese 3 Verbindungen lassen sich unterscheiden durch den bekannten Farbstoff Lackmus. Eine Auflösung desselben in Wasser ist unter dem Namen Lackmustinktur bekannt. Färbt man Wasser durch Lackmustinktur blau und fügt einen Tropfen Schwefelsäure hinzu, so wird die Flüssigkeit rot, durch Zusatz von Ätznatronlauge wird diese wieder blau. Dagegen verändern Salze, wie Glaubersalz, die Farbe der blauen und roten Lackmustinktur nicht.

Diese Wirkung der Alkalien und Säuren auf Lackmus läßt sich für unsere Zwecke gut verwerten. Setzt man nämlich zu einer Ätznatronlösung so viel Lackmustinktur, daß die Flüssigkeit dadurch deutlich blau gefärbt wird, und fügt nun so lange vorsichtig Schwefelsäure hinzu, bis die Flüssigkeit beim Umrühren eben rot gefärbt wird, so hat man gerade diejenige Menge Schwefelsäure zugesetzt, welche mit der vorhandenen Menge Ätznatron Glaubersalz bildet, d. h. man hat Ätznatron und Schwefelsäure im Verhältnis von 40 : 49 Gwtln. mit einander vermischt.

Denken wir uns nun, wir hätten 1 l einer verdünnten Schwefelsäure, welche gerade 49 g Schwefelsäurehydrat und 1 l Ätznatronlauge, welche 40 g reines Ätznatron enthielten — man bezeichnet diese Lösungen mit dem Namen Normalsäurelösung und Normalalkalilösung —, so würde beim Zusammengießen dieser beiden Lösungen eine Flüssigkeit entstehen, welche weder Schwefelsäure, noch Ätznatron, sondern nur Glaubersalz enthielte, und es würde zum Be-

weise, daß kein Ätznatron und keine Schwefelsäure vorhanden ist, weder rote, noch blaue Lackmustinktur in ihrer Farbe durch Hinzufügung der Flüssigkeit geändert werden. Ebenso würden nun aber auch die in je 100, 10 oder 1 ccm der beiden Lösungen enthaltenen Mengen Säure und Alkali gerade hinreichen, um sich zu Glaubersalz mit einander zu verbinden. Zur Prüfung, ob eine Substanz eine Säure oder ein Alkali oder ein Salz ist, benutzt man zweckmäßig statt der Lackmustinktur sogenanntes Lackmuspapier, d. h. weißes Löschpapier, welches durch Eintauchen in blaue, sowie in durch Säuren rot gefärbte Lackmustinktur blau oder rot gefärbt ist: rotes und blaues Lackmuspapier. Diese Papiere hat man zum Gebrauch, in Streifchen geschnitten, vorrätig. Die Lösungen der Salze, wenigstens die uns hier interessierenden, sind so beschaffen, daß sie die Farbe weder des roten, noch die des blauen Lackmuspapieres ändern: sie reagieren neutral.

Aus der oben angestellten Betrachtung folgt, daß, wenn man zu einer großen Menge einer Lösung von Ätznatronlauge 1 l Schwefelsäure, enthaltend 49 g Schwefelsäurehydrat, setzt, diese Säure sich mit 40 g Ätznatron zu Glaubersalz verbindet, daß, wenn man ferner nur $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ oder $^1/_{1000}$ l oder 100, 10 oder 1 ccm Säure zusetzt, dadurch der zehnte, der hundertste oder der tausendste Teil von 40 g Ätznatron in Glaubersalz übergeführt wird. Fügt man also zu einer Ätznatronlösung von unbekanntem Gehalt so lange von der obigen Normalschwefelsäure, bis die zugesetzte Lackmustinktur sich eben rot färbt, so läßt sich aus der hierzu angewandten Menge Schwefelsäure der Gehalt an Ätznatron erschließen. Hätten wir z. B. 12,5 ccm Normalschwefelsäure gebraucht, so würde, da 1 ccm Säure $^{40}/_{1000}$ g oder 0,040 g Ätznatron anzeigt, die Flüssigkeit $0{,}040 \times 12{,}5$ g $= 0{,}5$ g Ätznatron enthalten.

Es würde nun zunächst die Frage entstehen, wie man sich die oben beschriebene Normalschwefelsäure und Normalnatronlösung verschafft. Was zunächst die Herstellung der Normalschwefelsäure betrifft, so würde sie keine Schwierigkeiten haben, wenn die im Handel vorkommende sogenannte konzentrierte Schwefelsäure reine Schwefelsäure wäre. Indessen wenn auch diese Säure noch etwas Wasser enthält, so ist die Menge desselben doch so unerheblich, daß, da es für unsere Zwecke nicht auf den höchsten Grad von Genauigkeit ankommt, diese Säure als rein genug angesehen werden kann. Wir haben übrigens im spezifischen Gewicht der Schwefelsäure ein Erkennungsmittel für deren Reinheit. Nun findet man in jeder Apotheke oder Drogen-

handlung eine Schwefelsäure von nahezu dem spezifischen Gewicht 1,842, oder sollte sich diese nicht vorfinden, so läßt sie sich leicht durch vorsichtiges Zusetzen von rauchender oder Nordhäuser Schwefelsäure zu der Handelssäure herstellen. Die Säure von dem genannten spezifischen Gewicht ist als reine Schwefelsäure zu betrachten.

Von dieser Säure wiegt man in einem kleinen Glase 49 g möglichst genau ab, gießt sie in die oben beschriebene Literflasche (Fig. 5), spült das Gläschen mehrmals mit Wasser aus und gießt dieses ebenfalls in die Literflasche. Dann setzt man soviel Wasser zu, daß die Flasche zu etwa $^3/_4$ gefüllt ist, und schüttelt. Da bei der Vermischung von Wasser und Schwefelsäure sich die Flüssigkeit erwärmt, so läßt man etwa 1 Stunde lang stehen und fügt nun soviel Wasser zu, daß die Flasche genau bis zu dem am Halse angebrachten Strich gefüllt ist. Nach dem Umschütteln hebt man diese Säure in einer mit Glasstöpsel zu verschließenden Flasche auf.

Da, wie gesagt, die Schwefelsäure nicht ganz genau die eigentlich zu verlangende Reinheit besitzt und man bei ihrer Anwendung zur Herstellung von Normalsäure eine Säure bekommt, welche möglicherweise einen Fehler in der Bestimmung von Soda, Pottasche usw. (von höchstens $^1/_4$ %) machen läßt, so nimmt man, falls es auf den höchsten Grad von Genauigkeit, welcher hier zu erreichen ist, ankommt, statt der Schwefelsäure Oxalsäure zur Herstellung von Normalsäure. Die Oxalsäure oder Kleesalzsäure, auch unter dem Namen Zuckersäure bekannt, läßt sich leicht sehr rein aus der Handelsware herstellen. Zu dem Ende wird etwa $^1/_2$ Pfd. derselben in möglichst wenig heißem Wasser gelöst, die Lösung heiß filtriert und an einem kühlen Ort ruhig stehen gelassen. Nach 24 Stunden hat sich die Oxalsäure in nadelförmigen Kristallen ausgeschieden. Diese werden aus der Flüssigkeit genommen und auf Löschpapier ausgebreitet. Nach 24 Stunden sind die Kristalle trocken und zum Gebrauch fertig.

Ihre Lösung verhält sich ebenso gegen Alkalien wie Schwefelsäure. Da sich mit 40 g Ätznatron 63 g kristallisierte Oxalsäure verbinden, so wiegt man diese Menge möglichst genau auf glattem Papier ab, schüttet sie in die Literflasche und übergießt mit etwa $^3/_4$ l Wasser. Nachdem durch längeres Umschütteln die Lösung der Oxalsäure bewirkt ist, wird das fehlende Wasser bis zum Strich zugegossen, wieder umgeschüttelt und die Lösung in verschlossener Flasche aufbewahrt. Daß man die Flaschen mit diesen Lösungen mit Aufschriften versieht, möchte sich wohl von selbst verstehen.

Zur Untersuchung der Soda und Pottasche bedarf man außer der Normalsäure noch einer Normalätznatronlösung, welche 40 g Ätznatron im Liter enthält. Ihre Herstellung ist mit etwas größeren Schwierigkeiten verknüpft, da das feste Ätznatron durchaus nicht rein ist, sondern sehr wechselnde Mengen Wasser enthält. Man muß deshalb einen Umweg zur Erlangung einer Lösung von Ätznatron mit ganz bestimmtem Gehalt an Ätznatron einschlagen. Man nimmt zu diesem Zweck von reiner Ätznatronlauge etwa 300 ccm und verdünnt sie mit etwa 500 ccm Wasser. Von dieser Flüssigkeit mißt man mit einer der oben beschriebenen Pipetten 10 ccm ab, läßt sie in ein Glas fließen, färbt mit blauer Lackmustinktur und verdünnt mit etwa 100 ccm Wasser. Zu dieser Lösung läßt man aus der oben beschriebenen Quetschhahnbürette vorsichtig, womöglich tropfenweise, unter stetem Umrühren so lange von der Normalsäure zufließen, bis die Flüssigkeit eben rot gefärbt wird. Bei einiger Übung wird man es dahin bringen, daß die bis dahin blaue Flüssigkeit auf Zusatz noch eines Tropfens Säure plötzlich rot wird und dieses auch nach dem Umrühren bleibt. Dann ist die Säure genau in der Menge zugefügt, in welcher sie die vorhandene Menge Ätznatron neutralisiert. Die hierzu gebrauchten Kubikzentimeter Säure werden an der Bürette abgelesen. Da, wie wir oben gesehen haben, durch 1 ccm Säure gerade 0,040 g Ätznatron gesättigt werden, so läßt sich aus der Menge der verbrauchten Säure die Menge des in den 10 ccm Ätznatronlösung enthaltenen Ätznatrons finden, indem man die Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter mit 0,040 multipliziert. Nehmen wir an, wir hätten dazu 15,5 ccm an Säure gebraucht, so wissen wir, daß 10 ccm der obigen Ätznatronlösung so viel Ätznatron enthalten, als erforderlich ist, um die in 15,5 ccm Normalsäure enthaltene Säure zu sättigen. Um nun aus der Ätznatronlösung eine so verdünnte Lösung herzustellen, daß sie sich mit der Normalsäurelösung Kubikzentimeter für Kubikzentimeter sättigt, muß man 10 ccm so weit verdünnen, daß daraus 15,5 ccm werden, oder da sich 10 : 15,5 = 645 : 1000 verhalten, so hat man 645 ccm Natronlauge bis auf 1000 ccm zu verdünnen oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, zum Liter auffüllen. Mit Hülfe der oben beschriebenen Meßapparate mißt man 645 ccm der obigen Ätznatronlösung ab, bringt sie in die Literflasche und fügt soviel Wasser zu, bis die Flüssigkeit an den am Halse befindlichen Strich reicht. Nach dem Umschütteln bewahrt man diese Normalnatronlösung zum weiteren Gebrauch in verschlossener Flasche auf.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen soll nun gezeigt werden, wie man mit Hülfe der obigen Normallösungen die den Seifensieder interessierenden Alkalien auf ihren Gehalt an wirksamer Substanz und mithin auf ihren reellen Wert untersucht.

Zur Ermittelung der wirksamen Substanz in den Alkalien ist es erforderlich, daß man eine bestimmte Menge derselben abwiegt. Bei Soda und Pottasche geschieht das Abwiegen auf einem Blatte glatten Papiers. Man schneidet aus glattem Schreibpapier zwei genau gleich große quadratische Stücke von etwa 80 mm Seite, legt das eine Stück auf die eine und das andere auf die andere Wagschale. Dadurch ist man der Mühe überhoben, das Gewicht des Papiers zu ermitteln. Auf das eine Papier legt man das für jede Substanz bestimmte Gewichtsstück und bringt auf das andere Papier soviel von der abzuwiegenden Substanz in kleinen Stückchen, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Bei Ätznatron und Ätzkali kann man in derselben Weise verfahren; aber es ist doch darauf Rücksicht zu nehmen, daß diese beiden hygroskopisch sind, d. h. daß sie aus der Luft Wasser anziehen, wodurch ihr Gewicht vermehrt wird. Man muß daher das Abwiegen in einem trockenen Raum und möglichst rasch vornehmen. In einem feuchten Raume tut man am besten, sich zum Abwiegen eines auf der einen Seite zugeschmolzenen Glasrohres von etwa 20 bis 25 mm Durchmesser zu bedienen. Gewöhnliche Reagensgläser sind dazu besonders geeignet. In einem solchen mit Korkstöpsel zu verschließenden Rohr nimmt man das Abwiegen vor.

Die abgewogene Menge wird in etwa 100 bis 150 ccm Wasser gelöst, die Lösung mit etwas Lackmustinktur blau gefärbt und dann aus einer Quetschhahnbürette vorsichtig so lange Normalsäure zugelassen, bis die Farbe eben rot wird. Die hierzu verbrauchte Menge Säure wird abgelesen.

Ist die zu untersuchende Substanz Ätznatron, so tut man am besten, man wiegt 4 g davon ab und verfährt wie oben. Da jedes Kubikzentimeter verbrauchter Normalsäure in der angewandten Substanz 0,04 g Ätznatron anzeigt, so zeigt jedes verbrauchte Kubikzentimeter, auf Prozente gerechnet, 1 % Ätznatron an.

Um aus der Zahl der verbrauchten Kubikzentimeter einen einfachen Schluß auf den Prozentgehalt eines Ätzkalis machen zu können, ist es zweckmäßig, von diesem 5,6 g abzuwiegen, jedes verbrauchte Kubikzentimeter zeigt alsdann 1 % Ätzkali an. Bei der Bestimmung des Ätznatrons oder Ätzkalis in einer Natronlauge wiege man von

ersterer in einem kleinen Gläschen 4,0 g, von letzterer 5,6 g ab, gieße die Lauge in ein größeres Glas, verdünne mit 100 bis 150 ccm Wasser, setze Lackmustinktur und dann soviel Normalsäure zu, bis die Farbe eben rot geworden ist. Für jedes Kubikzentimeter der Normalsäure ist dann 1 % an wirksamer Substanz in Rechnung zu setzen.

Da sich nämlich 40 g Ätznatron und 56 g Ätzkali mit 49 g Schwefelsäure und 63 g Oxalsäure verbinden, so zeigt jedes Kubikzentimeter Normalsäure 0,04 g Ätznatron und 0,056 g Ätzkali an, 100 ccm zeigen also 4,0 g und 5,6 g an. Wenn aber in 4,0 g angewandter Lösung oder fester Substanz 4,0 g Ätznatron sind, so würde das eine reine Substanz oder 100 % anzeigen. Daraus folgt aber, daß, wenn man nur beispielsweise 15 ccm oder 65 ccm Normalsäure gebraucht, in der angewandten Substanz nur 15 resp. 65 % reiner Substanz enthalten sind, d. h. die Anzahl verbrauchter Kubikzentimeter gibt uns sofort den Gehalt in Prozenten an.

Handelt es sich um die Wertbestimmung der Soda oder Pottasche, so ist das Verfahren ein von dem vorigen etwas abweichendes. Setzt man zu einer Lösung von kohlensaurem Alkali Lackmustinktur, so ist die Flüssigkeit blau gefärbt. Auf Zusatz von Säure entweicht Kohlensäure, diese bleibt aber zum Teil in der Flüssigkeit gelöst und färbt die Lackmustinktur rot. Deshalb ist die Menge der Säure, welche zur Zersetzung des kohlensauren Alkalis nötig ist, an der Farbenänderung nicht zu erkennen. Man gelangt aber auf folgende Weise zum Ziel. Man fügt soviel Säure zu, daß die Flüssigkeit stark rot erscheint und kocht, dann entweicht die Kohlensäure vollständig, und ist die Flüssigkeit nach minutenlangem Kochen noch rot, so hat man einen Überschuß von Säure zugesetzt. Nun ist aber die oben dargestellte Normalnatronlösung so beschaffen, daß 1 ccm derselben 1 ccm Säure gerade neutralisiert; fügt man also von der Normalnatronlösung so lange zu der durch Kochen von aller Kohlensäure befreiten, stark roten Flüssigkeit, bis die rote Farbe eben in Blau übergeht, so hat man dazu genau ebensoviel Kubikzentimeter nötig gehabt, als man Kubikzentimeter Säure zuviel zugesetzt hatte. Man kann also diese Kubikzentimeter Normalnatronlösung von den ursprünglich angewandten Kubikzentimetern Normalsäure abziehen und erhält dadurch die zur Sättigung des kohlensauren Alkalis gerade erforderliche Menge Normalsäure.

Da 53 g kohlensaures Natron sich mit 49 g Schwefelsäurehydrat oder 63 g Oxalsäure verbinden, so wiegt man von Soda zweckmäßig

5,3 g ab. Man bringt sie in ein Kochfläschchen von ungefähr 200 ccm Inhalt, gießt Wasser darauf und erwärmt. Nachdem die Lösung erfolgt ist, färbt man durch Lackmustinktur blau und läßt dann aus der Quetschhahnbürette so lange Normalsäure zufließen, bis die Flüssigkeit stark rot gefärbt ist. Hierauf wird einige Minuten gekocht, wonach die Flüssigkeit noch stark rot erscheinen muß. Hierauf läßt man zu derselben tropfenweise aus einer Quetschhahnbürette so lange Normalnatronlösung zufließen, bis nach dem Umschütteln die Flüssigkeit eben blau geworden ist. Die hierzu erforderliche Menge Normalnatronlösung wird von der Menge der zugesetzten Normalsäure abgezogen. Die hierbei erhaltene Anzahl von Kubikzentimetern gibt den Gehalt der Soda an reinem kohlensauren Natron in Prozenten.

Zur Untersuchung von Pottasche auf maßanalytischem Wege wiegt man 6,9 g ab, da sich 69 g kohlensaures Kali mit 40 g Schwefelsäurehydrat oder 63 g Oxalsäure neutralisieren, und verfährt dann in derselben Weise, wie bei der Untersuchung von Soda angegeben ist. Jedes Kubikzentimeter zum Neutralisieren verbrauchter Normalsäure gibt dann 1 % kohlensaures Kali an.

Für diejenigen, welche keine Wage besitzen, auf welcher sie genau 4 g, 5,3 g und 6,9 g abwiegen können, empfiehlt es sich, größere Mengen abzuwiegen, und zwar von kaustischer Soda 40 g, von kalzinierter oder kristallisierter Soda 53 g und von Pottasche 69 g. Diese werden dann stets mit soviel Wasser gelöst, daß die Lösung 1 l bildet. Von dieser Lösung nimmt man zur Untersuchung mit Hilfe einer Pipette genau 100 ccm, und je 1 ccm verbrauchter Normalsäure entspricht wieder je 1 % Ätznatron oder kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Kali.

Die Normallösungen sich selbst zu bereiten, wird den meisten Seifensiedern zu unbequem sein; wir erwähnen deshalb, daß diese Lösungen in den meisten größeren Chemikalienhandlungen und Handelslaboratorien zu mäßigem Preise zu haben sind. Es entsprechen:

von den Normalsäurelösungen:

1 ccm = 0,047 g Kali,
= 0,056 „ Ätzkali,
= 0,069 „ kohlensaurem Kali,
= 0,031 „ Natron,
= 0,040 „ Ätznatron,
= 0,053 „ kohlensaurem Natron,

von den Normalalkalilösungen:
1 ccm = 0,063 g Oxalsäure,
= 0,040 „ Schwefelsäure,
= 0,049 „ Schwefelsäurehydrat.

Wir haben im Vorhergehenden als Indikator Lackmustinktur gebraucht, weil sie am bekanntesten ist; sie hat den Übelstand, daß man die mit Probesäurelösung versetzte Alkalilösung, wenn sie kohlensäurehaltig ist, anhaltend kochen muß, um sämtliche Kohlensäure auszutreiben, und mit dem Säurezusatz dann fortzufahren hat, bis die Farbe bei längerem Kochen rein rot bleibt. Viel bequemer und schneller ist die Anwendung des Methylorange als Indikator. Es löst sich in Wasser mit gelber Farbe auf, die Lösung wird bei Zusatz einer Säure rot. Die Kohlensäure wirkt auf dieses nicht ein, man kann deshalb (und muß sogar) in der Kälte titrieren. Man gibt von der Lösung des Methylorange zu der kalten Lauge nur soviel, bis eine eben sichtbare hellgelbe Färbung entsteht, und läßt unter Umschütteln die Säure zufließen, bis das Gelb in Purpurrot übergeht. Ebenso scharf ist der umgekehrte Übergang beim Titrieren von Säuren mit freien oder selbst kohlensauren Alkalien. Zum Titrieren von Alkalilösungen bei Methylorange als Indikator verwendet man Schwefelsäure; Oxalsäure ist dabei nicht verwendbar.

Ein vorzüglicher Indikator zum Titrieren von Lösungen, welche nur Ätzalkalien enthalten, ist Phenolphtaleïn. Wird eine weingeistige Lösung desselben einer sauer reagierenden Flüssigkeit zugesetzt, so bleibt sie farblos; wird aber zu einer Phenolphtaleïnlösung die geringste Menge Alkali gesetzt, wird die Flüssigkeit sofort intensiv rosarot gefärbt. Der Übergang zur roten Farbe vollzieht sich so plötzlich, daß eine Täuschung, wie sie bei dem allmählichen Übergang der Lackmustinktur von rot in blau möglich ist, bei Anwendung von Phenolphtaleïn ausgeschlossen ist. Phenolphtaleïn hat aber denselben Übelstand wie Lackmus, daß auch bei Gegenwart von freier Kohlensäure die Rotfärbung der Flüssigkeit nicht eintritt, man daher ebenfalls die Kohlensäure durch Kochen austreiben muß. Hervorzuheben ist noch, daß Ammoniak in alkoholischer Phenolphtaleïnlösung keine Rötung hervorbringt.

Die Probenahme für die Analyse. Bei Untersuchung einer Handelsware ist es von der größten Wichtigkeit, ein richtiges Durchschnittsmuster zu erhalten, weshalb wir hier noch einige Andeutungen

der das richtige Probenehmen für die chemische Analyse folgen lassen sollen.

Stehen mehrere Fässer oder Trommeln einer Lieferung, von welcher die Durchschnittsprobe untersucht werden soll, zur Verfügung, so wird von jedem einzelnen Gefäße eine große, ca. $^3/_4$ bis 1 Pfund wiegende Probe entnommen und vorläufig in ein bedecktes Faß geschüttet. Das Bedecken des Fasses, in welches die Proben kommen, ist deshalb erforderlich, weil sonst die Probe durch Abdunsten oder auch durch Anziehen von Feuchtigkeit leicht ihre ursprüngliche Zusammensetzung ändern könnte.

Nachdem aus allen Gefäßen Proben entnommen sind, stürzt man das Gefäß mit der Probe auf eine gerade, harte und selbstverständlich reine Fläche um und bringt eine vollständige Mischung dadurch hervor, daß man sie flach und gleichmäßig ausbreitet und wieder zu einem Haufen in der Mitte zusammenhäuft. Dieses Ausbreiten und Zusammenhäufen wiederholt man des öfteren und immer recht sorgfältig. Von der schließlich erhaltenen Masse wird eine 2 kg wiegende Durchschnittsprobe dadurch hergestellt, daß man kleinere, von allen Ecken und Enden der ausgebreiteten Masse genommene Proben zu dieser größeren vereinigt. Die so erhaltene Probe wird dann nochmals, wie die große Probe, wiederholt gemischt und ausgebreitet, alsdann werden mehrere Gefäße mit dem so erhaltenen Durchschnittsmuster gefüllt, gut verkorkt und mit den entsprechenden Siegeln verschlossen. Das Füllen mehrerer Gefäße ist deshalb zu empfehlen, weil dann für den Fall, daß Einsprüche oder Reklamationen erfolgen, noch giltiges Beweismaterial vorhanden ist. Die so erhaltenen Proben müssen zur eigentlichen Verwendung noch bedeutend feiner zerrieben und gemischt werden.

Die Probenahme und alle damit verbundenen Operationen sind natürlich möglichst rasch und ohne Unterbrechung auszuführen, damit die Probe durch Anziehen von Feuchtigkeit oder durch Abdunstung nicht verändert werde.

Bei **Körpern**, welche ein Gemisch aus größeren und kleineren Stücken bilden, hat man vor allem darauf zu sehen, daß das Verhältnis in der zuerst zu ziehenden großen Durchschnittsprobe dasselbe bleibe, wie im Original. Nach dem Mischen wird hier die Masse durch Zerschlagen der größeren Stücke gut zerkleinert, nochmals gemischt und erst dann von allen Seiten der schließlich ausgebreiteten Substanz ein kleineres Muster genommen. Dieses Muster wird wieder,

wie oben beschrieben, gemischt, feiner zerkleinert und dann wieder ein Durchschnittsmuster genommen, das nach vollständigem Pulverisieren als maßgebendes Muster gilt und in der angegebenen Art zu versiegeln und zu verschließen ist.

Sind die Waren in Fässern enthalten und ist deren Anzahl so groß, daß eine Probenahme aus jedem Fasse zu langwierig und umständlich wäre, so nimmt man, je nach der Zahl, aus jedem dritten, vierten, fünften oder zehnten Faß eine Probe und mischt sie in der angegebenen Weise. Zum Probeziehen aus Fässern bedient man sich am besten des in Fig. 9 abgebildeten Probestechers. Man bohrt ihn, nachdem durch einen Zentrumbohrer ein 30 mm weites Loch in einen der Faßböden gebohrt ist, mit schraubenförmiger Bewegung, soweit wie möglich in das Faß, wobei sich sein Hohlraum mit den verschiedenen Schichten des Faßinhaltes füllt, und zieht dann, ohne zu drehen, heraus. Der Probebohrer muß immer rostfrei und blank gehalten werden.

Fig. 9.

Daß die Gefäße, in welche die Proben gebracht werden, selbstverständlich absolut rein und trocken sein müssen, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Bei Körpern, welche, wie Pottasche, kaustisches Natron, kaustisches Kali, aus der Luft mit großer Begierde Feuchtigkeit anziehen (hygroskopisch sind) — die kaustischen Alkalien ziehen auch noch Kohlensäure an — ist äußerst schnell bei der Probenahme zu verfahren und die herausgenommene Probe sofort in ein Gefäß zu bringen, das dann jedesmal fest zu verschließen ist. Bei Pottasche und ähnlichen Körpern, die hygroskopisch sind, aber die menschliche Haut nicht in dem Maße angreifen, wie die kaustischen Alkalien, ist am besten ein Durchschnittsmuster dadurch zu erzielen, daß man mit der Hand schnell so tief wie möglich in das Faß hineinfährt und die Probe heraushebt.

Bei kaustischen Alkalien ist zweierlei wohl zu beachten: einmal, daß bei der Probenahme die größeren Stücke stets zerschlagen und Teile aus ihrer Mitte zur Probe genommen werden, oder daß man die äußere Kruste abschabt und die inneren Teile zur Probe benutzt. Es ist dies deshalb erforderlich, weil die kaustischen Alkalien stets auf ihrer Oberfläche durch Aufnahme von Wasser und von Kohlensäure und dadurch bedingte Überführung in kohlensaure Salze merkliche Veränderungen erfahren. Zweitens ist es wohl zu berücksichtigen, daß

die in Trommeln gegossenen Alkalien nicht an allen Stellen der Trommel gleichen Gehalt zeigen. Die das Produkt verunreinigenden fremden Salze usw. scheiden sich nämlich nicht gleichmäßig mit den erstarrenden Alkalien aus, sondern bleiben länger in Lösung und häufen sich deshalb in dem zuletzt erstarrten mittleren Teil der Trommel an. Man wird deshalb eine dem Durchschnitt am nächsten kommende Probe erzielen, wenn man Stücke vom Boden und den Seiten der Trommel nimmt.

Diesem Verhalten bei der Probenahme entsprechend, sind natürlich auch die Proben des weiteren zu behandeln und aufzubewahren. Ätzende Körper, wie Pottasche, kaustische Alkalien und dergl., sind natürlich nicht in Papp- oder Papiergefäße zu bringen, weil sie dieselben angreifen; am besten eignet sich Glas, nächstdem, aber weniger gut, Metall.

Bei hygroskopischen Materialien, wie Pottasche, Ätzkali, Ätznatron, sind die Gefäße sehr wohl zu verschließen, damit der Feuchtigkeitsgehalt nicht verändert werde; am besten eignen sich Glasflaschen mit eingeschliffenem Stöpsel.

Hilfsrohstoffe für die Seifenfabrikation.

Das Wasser.

Das reine Wasser (H_2O) ist geruch- und geschmacklos, in dünneren Schichten erscheint es ungefärbt, in dickeren Schichten hat es nach Bunsen eine blaue Farbe. Unter gewöhnlichen Umständen gefriert es, wenn es unter 0° C. und R. abgekühlt wird; bei sehr ruhigem Stehen kann es aber noch bei — 17° C. flüssig bleiben, erstarrt aber plötzlich bei der geringsten Bewegung unter gleichzeitigem Steigen der Temperatur bis auf 0° C. Das Eis kann nie über 0° C. erwärmt werden, ohne zu schmelzen. Daher gibt der Schmelzpunkt des Eises einen Fundamentalpunkt für die Thermometerskala ab.

Eine sehr merkwürdige Eigenschaft des Wassers ist die Ausnahme, die es von dem allgemeinen Gesetze macht, wonach die Körper, je mehr sie abgekühlt werden, desto mehr sich zusammenziehen, d. h. ihr Volumen vermindern. Wird bis auf 100° C. erwärmtes Wasser allmählich abgekühlt, so zieht es sich immer mehr zusammen, bis seine Temperatur bis auf + 4° C. gesunken ist; wird es nun noch weiter abgekühlt, so fängt es an, sich wieder auszudehnen, bis es 0° erreicht hat, und gefriert. Das Wasser hat sonach bei + 4° C. seine größte Dichte, d. h. es nimmt bei gleichem Gewichte bei dieser Temperatur den kleinsten Raum ein. Diese Anomalie erklärt, warum Eis einen größeren Raum einnimmt als Wasser und warum verschlossene, mit Wasser vollkommen gefüllte Gefäße springen, wenn die Temperatur so sehr sinkt, daß das Wasser in ihnen gefriert. Die Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren erfolgt mit unwiderstehlicher Gewalt und zersprengt die festesten Bausteine, die dicksten Bomben. Diese Anomalie erklärt ferner, warum Eis leichter als Wasser ist. In der Tat, setzen wir das spezifische Gewicht des Wassers = 1, so ist das des Eises = 0,94. Diese Erscheinung ist für den Haushalt der Natur von der größten Wichtigkeit. Wäre das Eis schwerer als Wasser, so würde die im Winter an der Oberfläche des Wassers entstehende Eisschicht zu Boden sinken; eine neue Schicht würde sich wieder bilden, welche bald wieder einer andern Platz machen würde, und so würden bei anhaltender Winter-

kälte Teiche, Flüsse und Bäche ausfrieren, kein Tropfen Wasser bliebe während des Winters darin flüssig. Da aber das Eis leichter ist, als Wasser, also auf dem Wasser schwimmt, so schützt es das darunter befindliche Wasser vor der Berührung mit der erkaltenden Luft.

Bei 760 mm Barometerstand kann das Wasser nur unter 100° C. (80° R.) tropfbar flüssig bleiben; wird es bis zu dieser Temperatur erhitzt, so siedet es, d. h. es verwandelt sich in Wasserdampf. Man hat bekanntlich die Temperatur, bei welcher das Wasser unter dem angegebenen Drucke siedet, als zweiten Fundamentalpunkt der Thermometerskala angenommen. Bei einem geringeren Luftdrucke beginnt das Wasser schon bei einer Temperatur zu sieden, die unter 100° C. liegt, und zwar erniedrigt sich der Siedepunkt mit Abnahme des Luftdruckes in einem bestimmten Verhältnisse. Da nun der Luftdruck mit der Erhebung über die Meeresfläche abnimmt, so sinkt auch mit letzterer der Siedepunkt des Wassers. Auf dem Brocken siedet das Wasser bei ungefähr 98,2° C., auf dem Montblanc bei einem Luftdruck von 423,7 mm Barometerstand bei 84,4° C.

Der Siedepunkt des Wassers ist derjenige Punkt, bei welchem gar kein Wasser im tropfbarflüssigen Zustande bestehen kann; aber, wie alle flüchtigen Körper, verdampft auch das Wasser unterhalb des Siedepunktes, also bei Temperaturen, wo es flüssig ist, ja selbst im starren Zustande, als Eis.

Das Wasser ist ein sehr allgemeines Auflösungsmittel für die verschiedensten Körper. Die Mengen der Körper, welche sich auflösen, sind in der Regel abhängig von der Temperatur, bei welcher die Auflösung stattfindet. In der Wärme löst sich im allgemeinen mehr auf als in der Kälte. Eine Lösung, die in der Wärme gesättigt ist, d. h. bei dieser Temperatur nichts weiter mehr aufzunehmen vermag, setzt beim Erkalten einen Teil des gelösten Körpers wieder ab, da sie in der erniedrigten Temperatur nicht die ganze Masse mehr aufgelöst erhalten kann und heißt dann eine kalt gesättigte. Manche Substanzen sind in Wasser so sehr löslich, daß sie sogar der Luft den Wasserdampf entziehen, um sich in demselben aufzulösen. Solche Substanzen zerfließen an freier Luft und werden deshalb zerfließende genannt. Andere Körper dagegen, die Wasser enthalten, geben dieses, wenn die Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist, an letztere ab und zerfallen dabei, anfänglich kristallisiert, zu Pulver. Solche Stoffe nennt man verwitternde.

Auch Gase sind in Wasser löslich oder werden, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, davon absorbiert. Die Löslichkeit der Gase ist

aber ebenfalls sehr verschieden und von der Temperatur und dem auf dem Wasser lastenden Drucke abhängig. Die Löslichkeit eines Gases in Wasser ist um so bedeutender, je niedriger die Temperatur des Wassers und je größer der von dem nicht absorbierten Gase auf die Lösung ausgeübte Druck ist.

Alles von der Natur gelieferte Wasser enthält teils in aufgeschlemmtem, teils in gelöstem Zustande wechselnde Mengen von denjenigen Stoffen, mit denen es in Berührung kam. Man unterscheidet bekanntermaßen nach dem Vorkommen das Wasser, soweit es für gewerbliche Zwecke in Betracht kommt, als Quell-, Brunnen-, Bach-, Fluß- und Regenwasser; sie weichen, was Qualität und Quantität der in ihnen gelösten Substanzen anlangt, bedeutend von einander ab. Im Brunnen- und Quellwasser ist die Menge der gelösten Substanzen am bedeutendsten, am geringsten in Regenwasser, zwischen diesen stehen Bach- und Flußwasser. Von den gelösten Bestandteilen sind für die meisten Zwecke allein nachteilig die kohlensauren und schwefelsauren Salze des Kalkes und der Magnesia. Der Gehalt des Wassers an ihnen, der zwischen 0,02 und 1 % schwankt (mehr als 0,1 % ist schädlich), heißt die Härte des Wassers. Sie nehmen dem Wasser die Fähigkeit, Hülsenfrüchte weich zu kochen und Seife aufzulösen. Bei dem Sieden harten Wassers schlagen sich kohlensaurer Kalk, indem die Kohlensäure, welche ihn in Lösung hielt, entweicht, und — namentlich bei stattfindender Verdampfung — auch schwefelsaurer Kalk (Gips) nieder und erzeugen so in den Kochgefäßen, z. B. in den Wasserkesseln der Küchen und in den Dampfkesseln eine erdige Inkrustation, den sogenannten Kesselstein. Letzterer kann durch seine Dicke die Wärmeleitung vom Feuer zum Wasser so erschweren, daß der dadurch verursachte Brennmaterialverlust 40 % betragen kann, sodaß die metallenen Kesselwände durch die die Wärme schlecht leitenden Absätze im Kessel vom Wasser vollständig getrennt und daher oft glühend werden. Wenn dann die Kruste durch irgendwelche Umstände Risse erhält, durch die das Wasser eindringt, wird der Kessel infolge plötzlicher Dampfbildung leicht explodieren. Auf die verschiedenen Mittel, welche zur Verhütung des Kesselsteins vorgeschlagen sind, hier einzugehen, würde zu weit führen.

Von großer Bedeutung für die Technik ist der Einfluß harter Wasser auf Seifenlösung. Die Seifen werden nämlich in Wasser, worin Erdsalze oder Salze schwermetallischer Oxyde gelöst sind, zerlegt, indem die organische Säure sich mit der erdigen oder schwer-

metallischen Basis verbindet und als unlösliches Gerinnsel ausscheidet, während das Alkali an die Säuren der im Wasser gelösten Salze tritt. Die genannten Basen sind im Wasser entweder an Kohlensäure gebunden und als kohlensaure Salze in überschüssiger Kohlensäure löslich oder an andere Säuren, mit welchen sie an und für sich lösliche Salze bilden. Durch Verdunstung oder Erhitzung geht die freie oder halbgebundene Kohlensäure weg, und die kohlensauren Salze fallen nieder. Man unterscheidet deshalb vorübergehende und bleibende Härte, erstere dem Wasser durch Kochen benehmbar, letztere aber nicht.

Es gibt eine sehr große Zahl von gewerblichen Anstalten, in denen beträchtliche Mengen von Seife gebraucht werden. Außer zum Waschen dient Seife zum Seidenentschälungsprozeß, zum Entfetten der Wolle, zum Walken der Tuche, zum Schönen in der Türkischrotfärberei usw. Ein Nachteil der Anwendung harter Wasser bei allen Geschäften, worin Seife gebraucht wird, besteht in der Zerstörung eines nicht geringen Anteils Seife. Die gebildeten Erdseifen wirken weder durch Bildung von zartem Schaum mechanisch, noch können sie als unlösliche Körper chemische Wirkung äußern. Mit der Bildung eines jeden Äquivalents Erdseife ist aber die Zerstörung eines Äquivalents Alkaliseife gegeben.

Es treten in die Seife für je 31 Teile Natron oder 47 Teile Kali 28 Teile Kalkerde ein. Enthielte ein Wasser z. B. im Liter 0,07 g Kalkerde, so zerlegt es eine Menge Natronseife, in welcher 0,0775 g Natron enthalten sind. Man darf aber annehmen, daß der Natrongehalt der Kernseifen durchschnittlich 7 bis 8 % beträgt, sodaß 0,075 g Natron in 1 g Seife enthalten sind. Ein Liter von dem angenommenen Kalkgehalt wird also 1 g Seife zerstören und in unwirksame Kalkseife verwandeln. Auf 500 l oder 1000 Pfd. solchen Wassers wird daher 1 Pfd. Seife verloren gehen. In Waschanstalten wird durchschnittlich auf 300 Pfd. weichen Wassers 1 Pfd. Seife gerechnet, auf 1000 Pfd. also $3^1/_3$ Pfd. 1000 Pfd. Wasser von der vorausgesetzten Härte machen aber überdies 1 Pfd. Seife unwirksam, und es werden anstatt $3^1/_3$ Pfd. $4^1/_3$ Pfd. Seife nötig, was einer Vergeudung von 23 % entspricht. Die Stadt London braucht monatlich 1000 Tonnen Seife, die Härte des Themsewassers ist größer, als die in unserem Beispiel angenommene; sei sie aber nur ebenso groß, so ließen sich mit Einführung weichen Wassers anstatt des bei weitem am meisten gebrauchten Themsewassers 230 Tonnen Seife

monatlich ersparen, das ist ein Wert von 11 500 £, wenn die Tonne Seife zu 50 £ angesetzt wird. Im Jahre beträgt dies 138 000 £ oder 2 760 000 Mk. In solchen Rechnungen sind natürlich Unsicherheiten bis zu gewissen Grenzen unvermeidlich; in der obigen sind alle Ansätze eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Von andern wird der durch die Härte des Themsewassers beim Waschen von Leinenstoffen entstandene Verlust sogar auf 43 % vom Gesamtverbrauch der Seife geschätzt.[1])

Um den Härtegrad eines Wassers zu erfahren, bedient man sich einer Seifenlösung von bestimmtem Gehalt. Die Härte des Wassers wird bestimmt durch die Menge Seifenlösung, welche erforderlich ist, die im Wasser gelösten Salze der Erdkalimetalle in unlösliche fettsaure Salze überzuführen. Den Wirkungswert der Seifenlösung hat man so gewählt, daß 45 ccm derselben eben hinreichen, um in 100 ccm einer Bariumchloridlösung, welche eine 0,0012 g Kalziumoxyd äquivalente Menge Bariumchlorid enthält, bei kräftigem Umschütteln einen dichten weißen Schaum hervorzurufen, der mindestens 5 Minuten lang hält.[2])

Trübes, unreines Wasser läßt sich für technische Zwecke durch Stehenlassen und nachherige Filtration durch Sand reinigen. Substanzen, welche in dem Wasser aufgelöst sind, werden durch Filtration nicht fortgeschafft. Auch noch so oft wiederholtes Filtrieren wird aus dem Meerwasser nicht die Salze entfernen und es zu süßem Wasser machen. Vollkommen reines Wasser kann aus dem Wasser, wie es die Natur liefert, nur durch Destillation erhalten werden, d. h. dadurch, daß man das Wasser zum Sieden erhitzt und die entstandenen Dämpfe in geeigneter Vorrichtung wieder zu Wasser verdichtet.

Bei der Seifenfabrikation hat die Beschaffenheit des Wassers keinen sehr wesentlichen Einfluß, und wenn man zuweilen die Behauptung hört, daß ein Sud Seife wegen schlechter Beschaffenheit des Wassers nicht geraten ist, so kann man eine solche Behauptung ohne weiteres als nicht zutreffend zurückweisen und muß die Ursache des Mißlingens in andern Gründen suchen. Das Wasser dient in der Seifensiederei lediglich zum Auflösen der Alkalien. Wird in kohlensäurehaltigem Wasser kaustisches Alkali gelöst, so verwandelt sich eine entsprechende

---

[1]) Vgl. Bolley, Die chemische Technologie des Wassers, Braunschweig 1862, S. 56.

[2]) Die Ausführung des Verfahrens siehe bei Post, chemisch-technische Analyse, 2. Aufl., Braunschweig 1888, S. 15.

Menge des letzteren in kohlensaures Alkali und hat damit aufgehört, fähig zu sein, neutrale Fette zu verseifen; dient kohlensäurehaltiges Wasser bei der Laugenbereitung, so verwandelt sich eine äquivalente Menge Ätzkalk in kohlensauren Kalk und wird dadurch unwirksam. Es hat dies jedoch nicht viel zu bedeuten, da der Kalk stets im Überschuß zugesetzt wird. Verwendet man gipshaltiges Wasser zur Laugenbereitung, so setzt sich der Gips (schwefelsaurer Kalk) mit den kohlensauren Alkalien um; es bilden sich kohlensaurer Kalk und schwefelsaures Alkali, welches für den Verseifungsprozeß unwirksam ist.

Der Kalk.

Der gebrannte Kalk (CaO), wie ihn die Kalkbrennereien liefern, ist das Oxyd des Metalles Kalzium. Weder das Metall selbst, noch sein Oxyd kommen als solche in der Natur vor; dagegen gehören die Verbindungen dieses Metalles mit Säuren zu den in größter Menge und in größter Verbreitung vorkommenden Stoffen. Im Mineralreiche findet sich der Kalk hauptsächlich mit Kohlensäure und Schwefelsäure verbunden und in vielen Silikaten. Die Mineralien Kalkspath, Marmor, Kreide, Kalkstein, ferner der Kalksinter und die Tropfsteine sind im wesentlichen kohlensaurer Kalk; der Mergel und der Dolomit enthalten kohlensauren Kalk, und es gibt keine Ackerkrume, in welcher nicht kohlensaurer Kalk vorkommt. Der Gips ist schwefelsaurer Kalk.

Das im Innern der Erde mit Kalksalzen zusammentreffende kohlensäurehaltige Wasser nimmt kohlensauren und schwefelsauren Kalk auf und wird dadurch zu hartem Wasser. Aus dem Wasser gelangen Kalkverbindungen in die Pflanzen, aus diesen und dem Wasser in den tierischen Organismus. Die Asche der Pflanzen enthält kohlensauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalk; die Eierschalen, die Schalen der Austern und Muscheln bestehen fast ganz aus kohlensaurem Kalk, und die Knochen enthalten über die Hälfte ihres Gewichtes phosphorsauren und kohlensauren Kalk.

Wird kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$) auf 600 bis 800° C. erhitzt, so entweicht die Kohlensäure, und Kalziumoxyd bleibt zurück. Hierauf beruht der Prozeß des Kalkbrennens. Steigt die Temperatur beim Brennen zu hoch, so sintert der Kalkstein äußerlich vermöge seines Tongehaltes, die Kohlensäure kann infolge dessen aus dem Kern

nicht entweichen: es ergibt sich **totgebrannter Kalk**. Bleibt die Temperatur zu niedrig, so wird der Kalkstein gleichfalls nicht bis auf den Kern zerlegt: der Kalk ist **nicht gar gebrannt**. Trotz des bedeutenden Gewichtsverlustes, welchen der kohlensaure Kalk beim Brennen erleidet — er verliert über 40% am Gewichte — vermindert sich doch sein Volumen nicht sehr bedeutend. Der gebrannte Kalk bleibt als eine poröse Masse zurück.

Im völlig reinen Zustande ist die Kalkerde weiß; der gewöhnliche gebrannte Kalk aus Kalkstein hat meistens eine graugelbliche Farbe und enthält immer etwas Ton, Eisenoxyd, Bittererde und Alkali. Wird gebrannter Kalk mit Wasser besprengt oder einen Augenblick ins Wasser getaucht, so zieht sich das Wasser in die poröse Masse hinein, es erfolgt die chemische Vereinigung des Wassers mit dem Kalke, der Kalk zerfällt zu Pulver, er wird zu **Kalkhydrat** (CaH_2O_2). Diese Umwandlung des Kalkes in Hydrat wird das Löschen des Kalkes genannt. Bei dieser Operation wird so viel Wärme frei, daß Schießpulver dadurch entzündet und Holz verkohlt werden kann.

Kalk, welcher sich rasch unter bedeutender Wärmeentwickelung und Volumvergrößerung löscht, dabei zu einem zarten, feinen, unfühlbaren Pulver zerfällt und einen fetten, schlüpfrigen, sich zähe anfühlenden Brei liefert, heißt fetter Kalk, solcher, der umgekehrt ein rauhes, körniges Kalkmehl und einen sogenannten kurzen Brei liefert, magerer Kalk. Letzterer ist zur Laugenbereitung nicht zu empfehlen. Die Magerkeit wird verursacht durch die Gegenwart von Bittererde und Silikaten, namentlich denen der Tonerde.

Der Kalk muß, da er unter Aufnahme von Wasser und Kohlensäure aus der Luft zerfällt und unwirksam wird, frisch verwandt oder unter Luftabschluß aufbewahrt werden. Am besten ist es, ihn mit Wasser zu einem steifen Brei zu löschen und diesen in eine ausgemauerte Grube zu bringen. Hier hält er sich monatelang, und nur die oberste Schicht, welche mit der Luft in Berührung steht, nimmt Kohlensäure auf. Wenn der Grube längere Zeit hindurch kein Kalk entnommen war, so muß man diese obere Schicht entfernen, da sie zur Laugenbereitung untauglich ist.

Der Kalk dient bei der Seifenfabrikation dazu, die kohlensauren Alkalien in kaustische überzuführen. Sein Wert ist bedingt durch seinen Gehalt an Ätzkalk. Er läßt sich in folgender Weise ermitteln: 10 g Ätzkalk werden mit Wasser in einer Reibschale gelöscht, dann mit 10prozentiger Zuckerlösung übergossen, hierauf in einen 1/2 Literkolben

gespült, mit 10prozentiger Zuckerlösung bis zur Marke aufgefüllt und 24 Stunden unter häufigem Umschütteln stehen gelassen. Darauf filtriert man, nimmt von dem Filtrat 50 ccm, färbt diese mit Lackmustinktur blau und titriert dann mit Normalschwefelsäure bis zur Rotfärbung. Multipliziert man die gebrauchten Kubikzentimeter Säure mit $0,028 \times 10$, so erhält man die Prozente Ätzkalk. Ein guter Kalkstein soll nicht unter 82 %, womöglich über 86 % Kalziumoxyd enthalten.

Das Kochsalz.

Das Kochsalz oder, wie der Chemiker es nennt, das Chlornatrium (NaCl), ist für die gesamte Industrie von der größten Wichtigkeit. Es ist die Quelle für fast sämtliches Natron, welches in der Technik verwandt wird, ferner für alles Chlor, alle Salzsäure, allen Chlorkalk, alle sonstigen chlorhaltigen Erzeugnisse usw. Unmittelbar als solches wird es gebraucht in der Seifenfabrikation, zum Gerben, zum Glasieren von Tongeschirr, bei metallurgischen Prozessen, zum Konservieren von Holz, Nahrungsmitteln usw.

In der Natur kommt das Kochsalz in unermeßlicher Menge vor, sodaß wir nie gezwungen sein werden, es künstlich darzustellen. Im Meerwasser ist es in einer Menge von ungefähr 2,7 % vorhanden; als Steinsalz bildet es oft äußerst mächtige Lager und ist in den daraus entstehenden Salzquellen, den Salzsolen, enthalten. Große Steinsalzlager finden sich in den preußischen Provinzen Brandenburg, Sachsen (Staßfurt und Schönebeck), Posen und Schleswig-Holstein, in Bayern (Berchtesgaden), Steiermark und Tirol (Hall, Hallein, Ischl), in Galizien (Wieliczka) und Siebenbürgen, Spanien (Katalonien) und Amerika; am ärmsten an Steinsalz ist Rußland.

Die Methoden, welche zur Gewinnung des Kochsalzes angewandt werden, sind wegen der mannigfachen Verhältnisse seines Vorkommens sehr verschieden. Die Gewinnung von Salz aus Meerwasser wird besonders am Atlantischen, Mittelländischen und Adriatischen Meere bis zum 48.° nördlicher Breite betrieben. Man gewinnt es durch freiwillige Verdunstung des Meerwassers in den sogenannten Salzgärten. Diese bestehen aus einem System flacher Teiche, in welchen das Meerwasser über eine große Fläche ausgebreitet der Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. Das Wasser gelangt zuerst in ein größeres

Bassin, in welchem es sich klärt und die erste Klärung stattfindet. Aus demselben fließt es nach und nach und sehr langsam durch verschiedene Reservoirs, welche immer mehr an Größe abnehmen. Das Meerwasser ist eine Auflösung verschiedener Salze, von denen das Kochsalz das überwiegende ist. Außerdem sind noch andere Salze der Alkalien, sowie auch alkalische Erden vorhanden. Bei dem Durchfließen durch die verschiedenen Bassins scheidet sich zuerst der kohlensaure Kalk aus dem Wasser ab; bei weiterer Konzentration lagert sich eine beträchtliche Menge von schwefelsaurem Kalk (Gips) ab. Hat die Konzentration 25° B. erreicht, so findet sich keine Spur mehr von diesem Salze in der Flüssigkeit, und nun beginnt das Kochsalz auszukristallisieren. Man läßt das Salz sich ruhig ausscheiden, bis die Mutterlauge ungefähr 30° B. stark geworden ist. Dann muß letztere entfernt werden, da das noch auskristallisierende Salz zu stark durch Magnesiasalz verunreinigt sein würde. Die Mutterlauge ließ man früher meist unbenutzt ins Meer fließen; in neuerer Zeit ist sie in Frankreich Gegenstand sorgfältiger Verarbeitung geworden, da man aus ihr eine große Menge wertvoller Produkte gewinnen kann.

Das Steinsalz wird, wenn die Lager mächtig und rein genug sind, bergmännisch entweder durch Stollen (horizontale Gänge, die von außen zu dem Salzlager geführt werden), oder durch Schächte (senkrechte Gruben) gewonnen. Bestehen die Salzstöcke nicht aus dichten Salzmassen, ist das Salz vielmehr durch eingemengten Ton, Gips, Mergel u. dergl. verunreinigt, daß es für sich nicht bergmännisch gewonnen werden kann, so werden in den Stöcken Höhlungen (Kammern) ausgearbeitet, die man durch zugeleitetes Tagewasser füllt, um so eine Lösung des Salzes, eine Sole, zu erhalten, die dann zum Versieden kommt. Man bezeichnet dergleichen Einrichtungen als Laugwerke oder Sinkwerke.

Um aus den auf die eine oder andere Weise erhaltenen Solen das Kochsalz zu gewinnen, muß das Wasser entfernt werden. Wären die Solen reine Lösungen von Kochsalz, so wäre die Gewinnung des letzteren eine sehr einfache Sache; die Solen enthalten aber neben Kochsalz noch eine große Menge anderer Salze. Man kann letztere in zwei Klassen teilen, in solche, die sich bei dem Verdampfen vor dem Kochsalz ausscheiden, und in solche, die in der Mutterlauge bleiben. Zwischen beiden wird das Kochsalz herausgenommen. Wenn die Solen gesättigt sind oder doch eine bedeutende Konzentration

haben, wird die Verdampfung ohne weiteres in Pfannen über Feuer ausgeführt; die schwachen Solen werden dagegen erst durch Eisbildung oder durch Verdunstung an freier Luft reicher gemacht: sie werden gradiert.

Da eine bedeutende Kälte erforderlich ist, um Eisbildung in Lösungen von erheblichem Salzgehalte zu bewirken, so kann der Frost nur in sehr kalten Klimaten regelmäßig dazu benutzt werden. Es geschieht auch nur auf einigen Salinen in Rußland. Das gewöhnliche Verfahren der Gradierung von schwachen Solen besteht darin, daß man aus letzteren Wasser mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen verdunsten läßt. Sie wird ausgeführt in der Weise, daß man die schwachen Solen in Reservoirs bringt, welche über Wänden von Schwarzdornen stehen, und sie aus diesen, je nachdem die Luft trockener oder feuchter ist, in größerer oder geringerer Menge über die Dornen tröpfeln läßt. Das Gradieren wird, wenn nötig, mehreremale wiederholt. Abgesehen davon, daß Wasser verdunstet, erleidet die Sole bei dem Fallen auch schon eine chemische Veränderung. Die Dornen überziehen sich allmählich mit dicken Krusten solcher Salze, die in der Sole gelöst enthalten waren, aber schwerer löslich sind als Kochsalz. Die Steinkrusten bezeichnet man als Dornenstein; sie bestehen meist aus schwefelsaurem Kalk (Gips), kohlensaurem Kalk und wenigen andern Salzen, auch geringen Spuren von Kochsalz.

Die durch Gradierung oder von vornherein hinlänglich konzentrierte Sole gelangt zum Versieden, nachdem sie sich in großen Behältern geklärt hat. Die Solen, welche im gesättigten Zustande zutage gefördert werden, liefern bei der Verdampfung gleich anfangs ein genügend reines Salz, während die meisten gradierten Solen, die viel weniger rein und niemals vollständig gesättigt sind, zuerst eine erhebliche Menge von Schlamm und von schmutzigbraunem Schaum abscheiden. Der Schaum besteht aus einer dem Erdharz ähnlichen Masse; der Schlamm enthält hauptsächlich schwefelsauren Kalk und schwefelsaures Natron. Um die Verunreinigung des Salzes durch diese Körper zu verhindern, läßt man den Verdampfungsprozeß, wenn es die Beschaffenheit der Sole erfordert, in zwei Abteilungen zerfallen, die man mit den Namen „Stören" und „Soggen" bezeichnet. Unter „Stören" versteht man die Verdampfung der Sole bis zur Sättigung in Siedehitze, wobei Schaum und Schlamm, die sich ausscheiden, entfernt werden, unter „Soggen" dagegen die fortgesetzte Verdampfung der gesättigten Sole zum Zwecke der Abscheidung des Kochsalzes.

Das sich ausscheidende Salz wird mit langen Krücken an den Rand der Pfanne zusammengezogen und dann herausgehoben. Es ist anfangs rein und weiß, wird aber bei fortgesetztem Soggen immer unreiner, je mehr sich die fremden Bestandteile der Solen in der Mutterlauge konzentrieren. Deshalb sortiert man es zu verschiedenem Gebrauch und beendigt das Sieden, sobald es zu unrein wird.

Das Salz, welches nach den bisher beschriebenen Verfahrungsweisen gewonnen wird, ist gewöhnlich ziemlich rein und enthält nur solche fremden Bestandteile, die bei den meisten Anwendungen unschädlich sind. Es wird deshalb größtenteils ohne weitere Reinigung verbraucht; nur Seesalz raffiniert man in einigen Ländern.

Das reine Kochsalz ist farblos, durchsichtig und glasglänzend; gewöhnlich erscheint es infolge seines Aggregatzustandes nur durchscheinend oder undurchsichtig und weiß. Es schmeckt rein salzig und ist geruchlos. Es schmilzt in schwacher Rotglühhitze und verdampft in noch höherer Temperatur. Es löst sich leicht in Wasser und zeigt dabei die Eigentümlichkeit, daß sich die Löslichkeit durch Erhöhung der Temperatur nicht bedeutend vergrößert. Nach Poggiale lösen 100 Teile Wasser bei 0° 35,52, bei 25° 36,13 und bei 109,7° C. 40,35 Teile Kochsalz. Sehr starker Weingeist löst nur eine geringe Menge von Kochsalz auf. Es kristallisiert aus seiner Auflösung in Wasser bei Temperaturen über 0° ohne Aufnahme von Kristallwasser in Würfeln, deren Lamellen bei rascher Kristallisation eine geringe Menge von Lösung einschließen. Solche Kristalle verknistern, wenn man sie bis auf 250° C. erhitzt. Sie werden dann durch den entstehenden Wasserdampf, welcher bei dieser Temperatur einen Druck von 25 Atmosphären ausübt, auseinandergesprengt.

Die folgende Tabelle zeigt das spezifische Gewicht der Kochsalzlösungen von verschiedenem Gehalt:

Spez. Gewicht	Prozente	Spez. Gewicht	Prozente	Spez. Gewicht	Prozente	Spez. Gewicht	Prozente
1,00725	1	1,05851	8	1,11146	15	1,16755	22
1,01450	2	1,06593	9	1,11938	16	1,17580	23
1,02174	3	1,07335	10	1,12730	17	1,18404	24
1,02899	4	1,08097	11	1,13523	18	1,19228	25
1,03624	5	1,08859	12	1,14315	19	1,20098	26
1,04366	6	1,09622	13	1,15107	20		
1,05108	7	1,10384	14	1,15931	21		

Das Kochsalz findet in der Seifenfabrikation Verwendung zur Trennung der Seife vom Glyzerin, überschüssigen Wasser und Verunreinigungen, um die Wirkungen zu kaustischer Lauge aufzuheben, zum Kürzen und Härten von Leimseifen und als „Füllungsmittel".

Es bleibt noch übrig zu erwähnen, daß das Salz in den Ländern, in denen es einer Steuer unterliegt, zu gewerblichen Zwecken steuerfrei abgegeben zu werden pflegt, nachdem man es zuvor als Nahrungsmittel untauglich gemacht, es denaturiert hat. Diese Denaturierung besteht darin, daß man dem Salze verschiedene Substanzen zusetzt, deren Wahl von der Verwendung, welche das Salz finden soll, abhängt.

Die Maschinen
und
Gerätschaften zur Seifenfabrikation.

Die Äscher.

Die Laugenbereitung erfolgt heute in zweierlei Weise: entweder durch bloßes Auflösen der Ätzalkalien oder durch Ätzendmachen der Lösungen von kohlensauren Alkalien. Für die erste Art sind keine besonderen Einrichtungen erforderlich; doch ist das Herausschlagen der kaustischen Soda aus den Trommeln eine sehr lästige Arbeit. Man findet daher jetzt vielfach Vorrichtungen, welche gestatten, die noch in den Trommeln befindliche Soda aufzulösen. Vielfach ist es Gebrauch, daß man die Sodatrommeln, nach Entfernung der Boden- und Kopfstücke, auf einen im Kessel oder Bassin befindlichen erhöhten Rost legt, Wasser darüber bringt und dieses anwärmt. Nach einigen Stunden hat sich das Ätznatron gelöst; die leere Hülse wird herausgenommen und die Ätznatronlösung auf die Grade eingestellt, die zum Sieden erforderlich sind. Man hebt die klare Lauge ab, gibt sie in die Laugenreservoire und verdünnt den verbleibenden Schlamm zu schwächeren Laugen, die dann zum Sieden von Kernseifen Verwendung finden.

Eine zweckmäßige Vorrichtung zum Auflösen der Trommelsoda ist auch die in Fig. 10 abgebildete. Über dem Auflösekessel A wird eine Eisenschiene S in entsprechender Höhe in die Siedereiwände eingemauert, sodaß sie genau über die Mitte des Kessels führt. Auf dieser Schiene läuft eine große eiserne Rolle (ungefähr 30 cm im Durchmesser), an der ein Flaschenzug F befestigt ist. An dem unteren Ende des letzteren befindet sich ein starker Haken, in dem ein ca. 5 cm dicker Eisenstab mit umgebogenen Enden in horizontaler Richtung hängt.

Soll eine Trommel T entleert werden, so wird sie mit einem großen eisernen Hammer auf allen Seiten geschlagen, damit die Soda in der Trommel Risse bekommt. Dann werden in die beiden Böden mit einem Beil, dicht am Trommelrand, handgroße Löcher hineingehauen, hierauf zwei Ketten um die Trommel herumgelegt und letztere danach

an den horizontalen Eisenstab gehängt. Hierauf wird die Trommel mittels des Flaschenzuges bis über den Rand des Auflösekessels hinaufgezogen. Sodann wird die Rolle weiter geschoben, bis sie mitten über dem Kessel sich befindet. Ist dies erreicht, wird der Flaschenzug soweit nachgelassen, daß die Trommel im Kessel sich ungefähr in seiner halben Höhe befindet. Hierauf läßt man Wasser mittels der

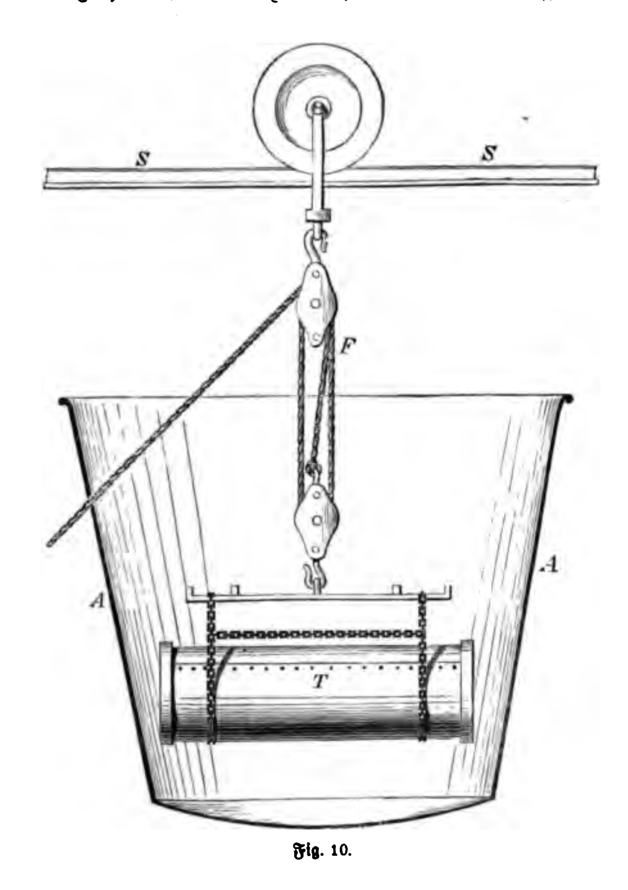


Fig. 10.

Wasserleitung darauf laufen. Von Zeit zu Zeit zieht man die Trommel in die Höhe, um die gelöste Soda in den Kessel laufen zu lassen. Die ganze Arbeit, das Auflösen der Trommel inbegriffen, dauert höchstens 2 Stunden, wobei das Hineinschaffen der Trommel höchstens 10 Minuten erfordert.

In vielen Fabriken ist statt der Eisenschiene S ein I-Träger angeordnet, auf welchem sich an Stelle der großen Rolle eine sogenannte

Laufkatze bewegt, in die der Flaschenzug oder ein anderes Hebezeug hineingehängt wird.

Wird die Lauge aus den kohlensauren Alkalien durch Kalkeinstellung bereitet, so sind mehr Gerätschaften erforderlich. Am leichtesten und schnellsten geht dann die Laugenbereitung mit Dampf vor sich. Man gebraucht für einen Gang 3 bis 5 Äscher. Dies sind Gefäße aus Gußeisen oder ca. 4 mm starkem Schmiedeeisen und meist viereckig. In jeden Äscher legt man ein offenes Dampfrohr, das bis auf den Boden reicht.

Hat man keinen Dampf zur Verfügung, so empfiehlt es sich, neben den Äschern einen mit Feuerung versehenen Kessel aufzustellen, und zwar so, daß sein oberer Rand mit dem oberen Rand der Äscher in einer Höhe steht. In diesem Kessel wird die Einstellungslauge siedend gemacht und dann auf das in dem einen Äscher befindliche kohlensaure Alkali gegossen. Unter Krücken löst sich letzteres schnell. Ist dies erfolgt, so gibt man den erforderlichen Kalk zu, wodurch das Ganze wieder zum Sieden gebracht wird. Das Einstellen im Kessel selbst hat große Schattenseiten, da sich leicht Kalkschlamm am Boden festlegt. Der Schlamm erhärtet, und bald sind die Böden gesprengt oder verbrannt.

Will man im Kessel selbst die Einstellung vornehmen, so ist es unbedingt erforderlich, daß man über demselben einen eisernen Kasten (von ca. 60 cm Länge, 60 cm Breite und 60 cm Höhe) mit siebartig durchlöchertem Boden so aufhängt, daß er nach dem Füllen des Kessels in die Lauge hineinragt. In dieses Sieb wirft man den Kalk und läßt ihn darin sich löschen. Man erreicht auf diese Weise, daß weder Steine in die Lauge kommen, noch sich Ansätze am Kesselboden bilden und daß die Lauge selbst sich rasch und gut absetzt.

Hier und da findet man auch noch Äscher mit Doppelböden. Gewöhnlich benutzt man sie, um den Kalkschlamm abzuwässern; doch soll sich diese Art Äscher nicht besonders bewähren.

Um aus Holzasche Lauge zu bereiten, verwendet man meist Äscher mit Doppelböden. Gewöhnlich sind es stehende, oben offene Holzfässer, in denen sich einige Zentimeter über dem Boden, auf Latten ruhend, ein Seiheboden befindet. Dicht über dem wirklichen Boden ist ein Hahn zum Abzapfen der Flüssigkeit angebracht. Auf den Seiheboden legt man ein Stück sehr grobes Leinen, darauf etwas zerschnittenes Stroh, und auf dieses bringt man die Holzasche, die man zuvor mit Kalkstaub innig gemischt und dann etwas angefeuchtet

hat. Bei dem Einlegen dieses Gemisches muß man es gleichmäßig feststampfen.

Das Äscherfaß wird bis auf ungefähr 30 cm vom oberen Rande an gefüllt. Auf das so hergerichtete Faß gießt man nun nach und nach Wasser oder schwache Lauge in dem Maße, wie die Flüssigkeit einzieht, und endlich soviel, daß sie mehrere Zentimeter über der Asche stehen bleibt. Während des Eingießens muß man den Abzugshahn offen lassen, damit die Luft aus den Poren der Asche entweichen kann; erst wenn die Lauge abzufließen beginnt, schließt man ihn. Noch besser ist es, in den Äscher eine hölzerne Röhre zu stellen, die bis unter den Seiheboden reicht; sie gestattet der Luft den Austritt.

In neuerer Zeit sind zur Laugenbereitung mehrfach Hilfsmaschinen, wie Krückmaschinen u. dergl., empfohlen worden; doch scheint sich keine derselben recht bewährt zu haben, da die einfache eiserne Handkrücke fast überall noch in Gebrauch ist.

Um die Laugen aus den Äschern in die Reservoire zu leiten, dienen am besten Heber, und um die Laugen aus den Reservoiren in die Siedekessel oder in darüber befindliche Behälter zu bringen, verwendet man zweckmäßig Pumpen.

Die Siedekessel mit Zubehör.

Zum Sieden der Seifen bedient man sich runder, tiefer Kessel, die meistens aus Schmiedeeisen hergestellt sind. Diese Siedekessel haben gewöhnlich eine etwas konische Form und eine sehr verschiedene Größe, von 500 bis 10 000, ja bis 20 000 kg und mehr Sudgröße. Form und Größe richten sich nach dem persönlichen Geschmack und den lokalen Verhältnissen; doch sind größere Kessel, besonders solche von 5000 kg Sudgröße die gebräuchlicheren, und ist eine Kegelform (Fig. 11), bei welcher der obere Durchmesser ziemlich gleich der Höhe und der untere Durchmesser etwa gleich zwei Dritteilen des oberen ist, die gewöhnliche. Die Kessel haben gewölbten Boden und werden meist so eingemauert, daß ihr oberer Teil 100 bis 110 cm über der Sohle des Siederaumes hervorragt. Bei manchen Kesseln ist der obere Teil fast zylindrisch geformt und nur der untere Teil konisch. Dies zylindrische Oberteil, der sogenannte Sturz, wurde, da er nie mit den Heizgasen in Berührung kommt, früher gewöhnlich aus Holz

oder Mauerwerk (Cement) hergestellt; heute macht man den g
Kessel aus Eisen. Figur 12 zeigt eine derartige Kesselform.

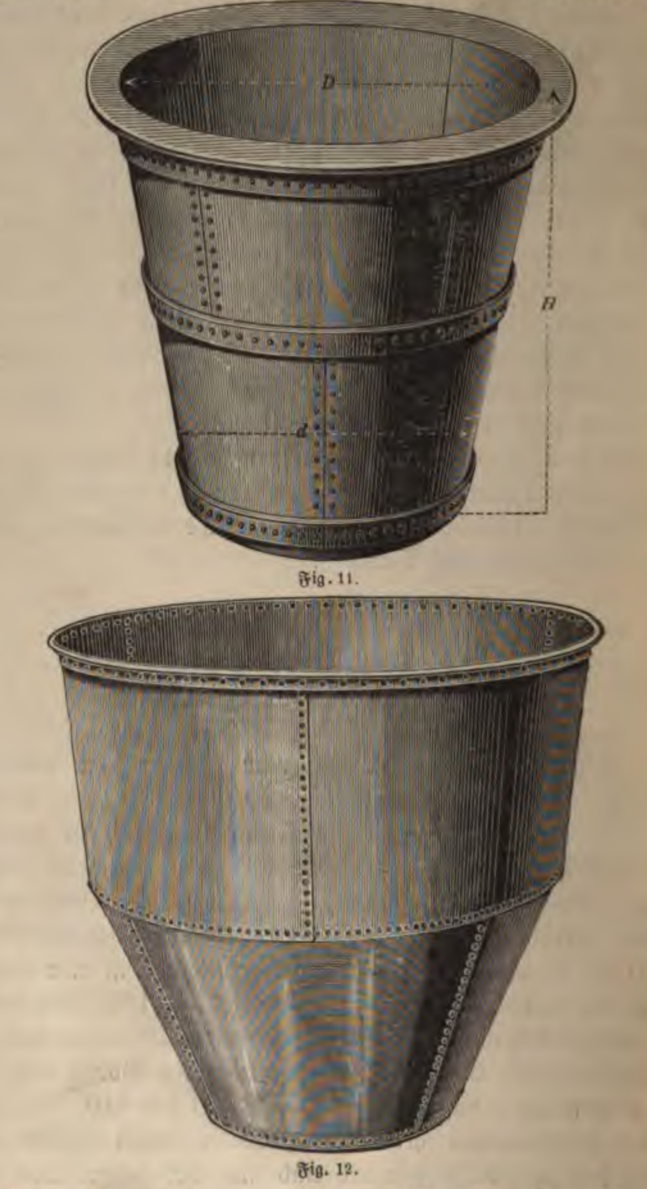


Fig. 11.

Fig. 12.

beliebt sind auch geteilte, zum Zusammenschrauben eingerichtete K
(Fig. 13); Dichtungsmaterial ist Gummi oder Asbest.

Das Sieden selbst geschieht entweder mit Dampf oder mit direktem Feuer.

Bei Verwendung von offenem Feuer pflegt man die Anordnung so zu treffen, daß man die Heizgase unter den Kesselboden treten läßt, von dort nach oben und rund um den Kessel herum leitet und schließlich zum Schornsteinzug hinausführt. Bei der hohen Temperatur der bei der Verbrennung der Kohle sich bildenden Heizgase und der geringen Wärmekapazität der Seifenmasse ist es erklärlich, daß der Kesselboden, wenn man ihn, wie häufig geschieht, unmittelbar



Fig. 13.

über der Rostfläche anbringt, durch die „Stichflamme" ganz bedeutend angegriffen wird und ein Anbrennen der Seife nur bei vorsichtigster Behandlung des Feuers und fleißigem Durcharbeiten der Seife mit der Rührstange vermieden werden kann.

Durch rationelle Anordnung der Feuerungsanlage beseitigt man den schädlichen Einfluß der Stichflamme, und zeigen Fig. 14 bis 17 eine derartige Kesseleinmauerungs- und Feuerungsanlage (nach Aug. Krull in Helmstedt).

Das Charakteristische dieser Anlage ist die Anbringung eines schützenden Gewölbes zwischen dem Kesselboden und der Rostfläche,

so daß die Flamme, ehe sie zum Kesselboden gelangt, unter dem Gewölbe hinstreichend, ihre schärfste Hitze abgibt und so, wenn auch immerhin noch mit sehr hoher Temperatur, doch der schädlichsten Wirkung beraubt, den Kesselboden trifft.

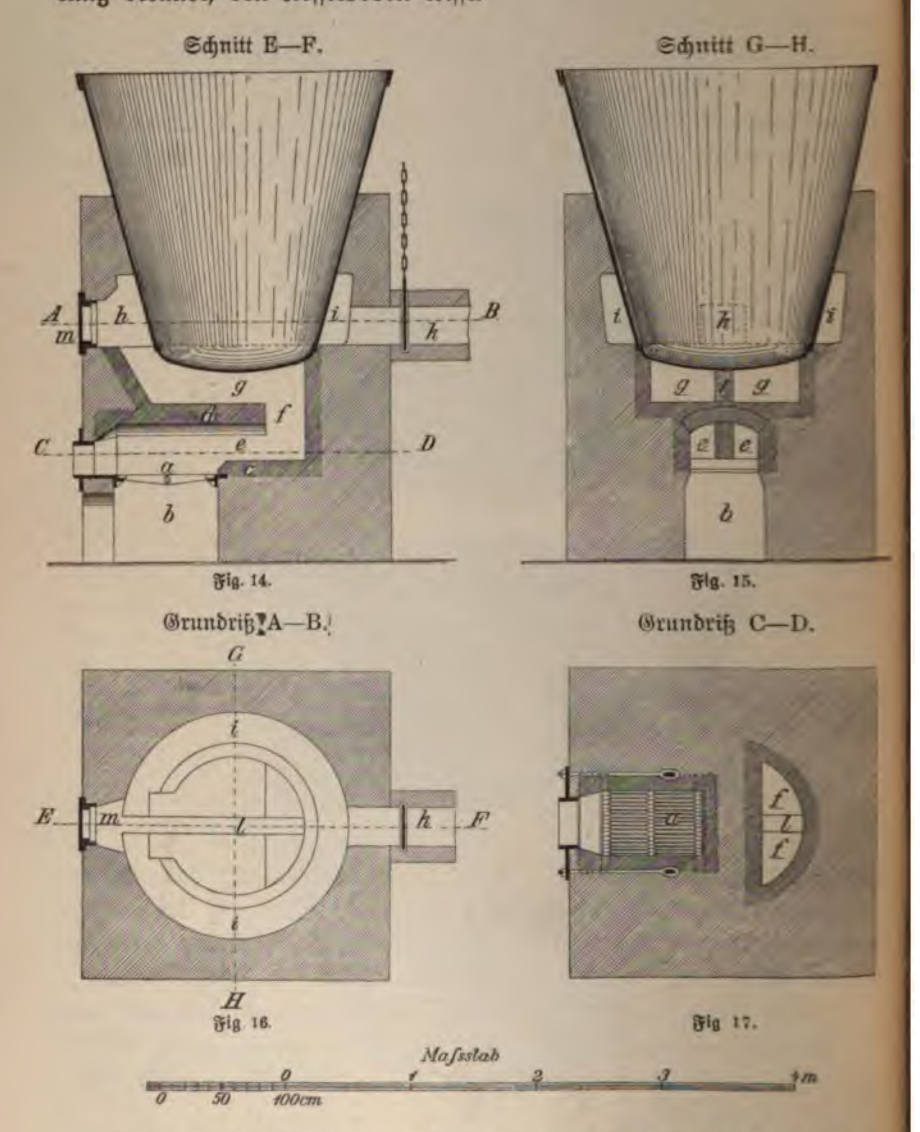


Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Die auf dem Roste a, unter dem sich der Aschenfall b befindet, entwickelten Heizgase treten über die Feuerbrücke c hin in den mit

einem feuerfesten Gewölbe d überwölbten Kanal e, steigen am Ende dieses Kanals e in dem Vertikalkanale f nach oben und gelangen jetzt erst durch den Zug g unter den Kesselboden; sie ziehen unter dem Kesselboden hin, treten durch den aufsteigenden Kanal h nach oben in den rings um den Kessel laufenden Seitenzug i und gehen bei k in den Schornsteinkanal. Die in den Zug eingesetzte Mauerwerkszunge l bewirkt eine gleichmäßige Verteilung der Heizgase. Zum Besteigen der Züge behufs ihrer Reinigung dient ein luftdicht geschlossenes und gut verstrichenes Mauerloch m. Die Anordnung hat sich ganz gut bewährt und gestattet die Anbringung aller etwa gewünschter Vorrichtungen, wie z. B. rauchfreie Verbrennung der Kohle, Ablaßhähne für die Unterlauge und Seife u. dergl. m.

Für die Dimensionierung der Kanäle usw. ist zu bemerken, daß man für je 100 kg Sudgröße des Kessels ungefähr $^1/_{10}$ qm Heizfläche und $^1/_{150}$ qm Rostfläche rechnen kann, so daß beispielsweise für einen Kessel von 6000 kg Sudgröße (also einem Rauminhalt von etwa 9000 kg = 9000 l Wasser) eine Totalheizfläche von 6 qm und eine Totalrostfläche von $^2/_5$ qm zu rechnen wäre. Der Querschnitt der Kanäle muß mindestens gleich einem Drittel der Totalrostfläche sein; jedenfalls sind sie recht weit und geräumig und überall zugänglich anzuordnen und müssen von einem Manne befahren werden können, wie auch ganz besondere Aufmerksamkeit darauf zu verwenden ist, daß der Kessel selbst überall untersucht werden kann.

Für die Berechnung der Schornsteine kann man sich der Formel bedienen

$$Q = \frac{R}{\sqrt{H}},$$

wo Q in Quadratmetern den Querschnitt des Schornsteines oben an der Austrittstelle, H in Metern die (gewöhnlich angenommene) Schornsteinhöhe und R in Quadratmetern die Totalrostfläche bedeutet. Ist also beispielsweise H (die Schornsteinhöhe) zu 16 m angenommen, so ist der Schornsteinquerschnitt

$$Q = \frac{R}{\sqrt{16}} = \frac{R}{4},$$

also = dem 4. Teile der Totalrostfläche. Ebenso ist bei 25 m Schornsteinhöhe der Schornsteinquerschnitt $Q = \frac{R}{5}$, d. h. $^1/_5$ der Totalrostfläche. Aus dem Schornsteinquerschnitt Q berechnet sich dann die

lichte Weite auf bekannte Weise: für runde Schornsteine ist bekanntlich Durchmesser

$$D = 1{,}13 \sqrt{Q}$$

und für viereckige Schornsteine die Seitenlänge des Vierecks

$$S = \sqrt{Q}.$$

Ist eine Feuerungsanlage vorhanden und soll die Schornsteinhöhe H berechnet werden, welche für diese Anlage nötig ist, so ändert sich die Formel in:

$$H = \left(\frac{Q}{R}\right)^2.$$

Diese Mittelwerte geben ganz brauchbare Resultate, und man geht, besonders wenn man den Schornstein noch etwas höher macht, als es die Rechnung ergibt, vollkommen sicher.

Das Sieden mit Dampf gewährt viele Annehmlichkeiten, der Verseifungsprozeß geht rasch von statten, die Kessel werden weniger angegriffen, alles Anbrennen wird vermieden, und es lassen sich so reinere und weißere Seifen erzielen. Im Auslande wird vielfach nur mit Dampf gesotten, während in Deutschland die Siedekessel wohl noch meist mit Feuerung versehen sind und sie nur in einigen Fabriken zugleich Dampfeinrichtung haben.

In Amerika sind die Siedekessel in allen gut eingerichteten Seifensiedereien zugleich mit direktem und mit indirektem Dampf versehen. Fig. 18 zeigt eine solche Einrichtung. G ist der Kessel aus Schmiedeeisen, HHHH ist eine 5 cm starke Holzbekleidung, um einem zu schnellen Abkühlen der Masse im Winter vorzubeugen. A ist der Verschlußhahn des Hauptdampfrohres, B und C ebenfalls Verschlußhähne der Röhrenleitung, welche mit der direkten und indirekten Schlange verbunden sind, D Sicherheitshahn, E Regulierungshahn für das in der Dampfschlange sich kondensierende Wasser, I Laugenbehälter, F Abzugsrohr der Unterlaugen. Um das Zurücksteigen von Lauge oder Seife nach beendigter Operation in das Dampfrohr K zu verhüten, dient der Verschlußhahn J.

Die angewandten Röhren richten sich in ihrer Stärke nach der Größe des Kessels; gewöhnlich nimmt man Röhren von 4 cm lichter Weite. Die Hähne A und D sind zur Sicherheit angebracht, um jedes Einströmen von Dampf in den Kessel zu verhüten, falls etwa

die Hähne B und C nicht absolut dicht schließen. Nach Beendigung eines jeden Sudes schließt man also die Hähne A, B und C und öffnet den Hahn D; ist dann der Hahn A undicht, so strömt der Dampf bei D aus, ohne irgend welchen Schaden anrichten zu können.

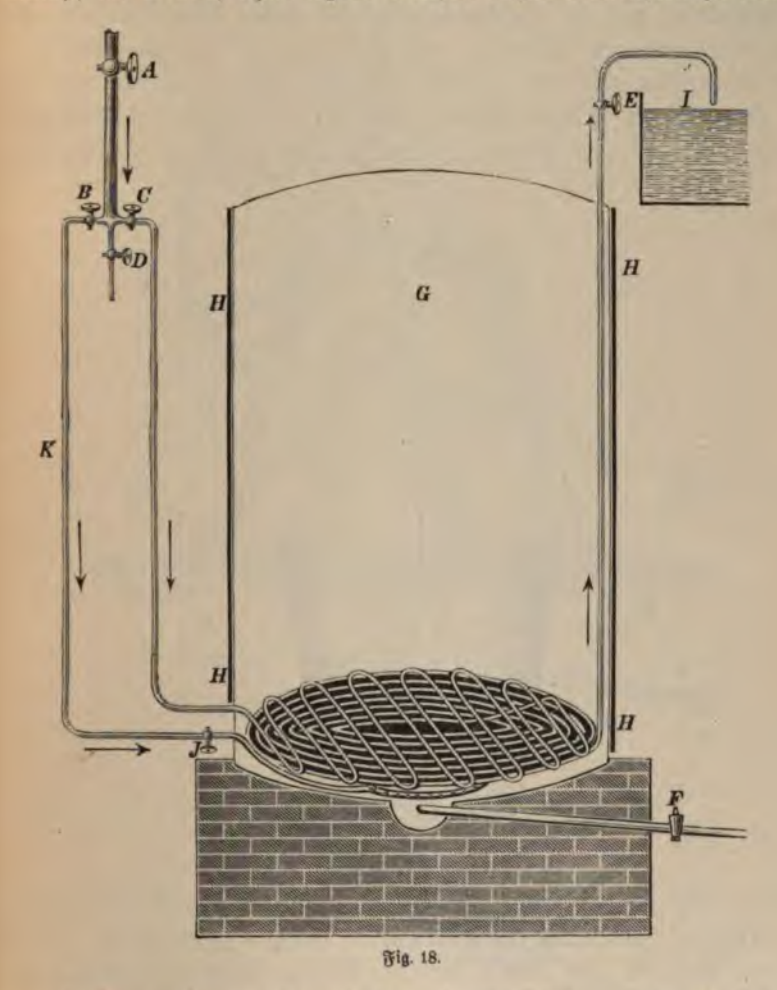


Fig. 18.

Daß man in Amerika mit Dampf allein siedet, während man bei uns meist glaubt, nicht ohne direkte Feuerung fertig werden zu können, hat seinen Grund darin, daß in ersterem Lande fast ausschließlich geschliffene Kernseifen gesotten werden, während unter der großen Anzahl von Seifen, die in Deutschland hergestellt werden, verschiedene sind, bei denen gegen Ende des Siedens viel Wasser

(Phlegma) verdampft werden muß und hierzu bei der Tiefe der Siedekessel und der Zähigkeit der Seifenlösung eine ziemlich hohe Temperatur erforderlich ist.

Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß die mit der Einführung der Fettsäuren und der Karbonatverseifung in die Seifenindustrie verbundene tiefgreifende Änderung natürlich auch eine Änderung des Verseifungsprozesses mit sich gebracht hat, bei welcher die Anwendung von Dampf von großem Vorteil ist. Da die Anzahl der Fabriken, welche nach der neuen Methode arbeiten, sich von Tag zu Tag ver-

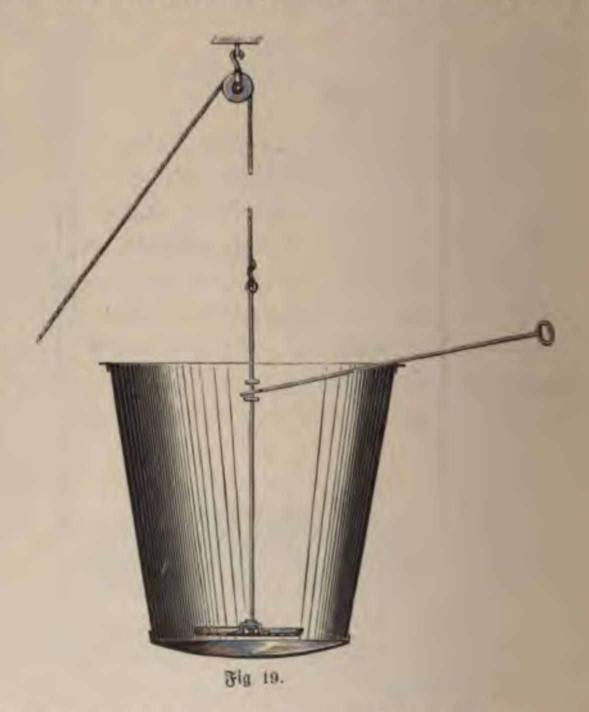


Fig 19.

größert, so ist die Zeit nicht allzufern, wo auch bei uns in Deutschland alle größeren und auch viele kleineren Betriebe mit Dampf sieden werden. Es soll hier jedoch auf die Anlage selber (Dampfschlange, Rührgebläse usw.) nicht näher eingegangen werden.

Das Krücken der Seifen beim Sieden, sowie das Einkrücken von „Füllung" in die fertige Seife wurde noch vor einigen Jahren in den meisten deutschen Seifenfabriken durch Handkrücken bewirkt, eine sehr mühsame Arbeit. Eine Verbesserung dieser Verfahren bedeutet die durch Fig. 19 dargestellte Vorrichtung.

An der Decke der Siederei, ungefähr über dem Mittelpunkte des Kessels, ist an einem Tauende eine in einem kräftigen Bügel sitzende

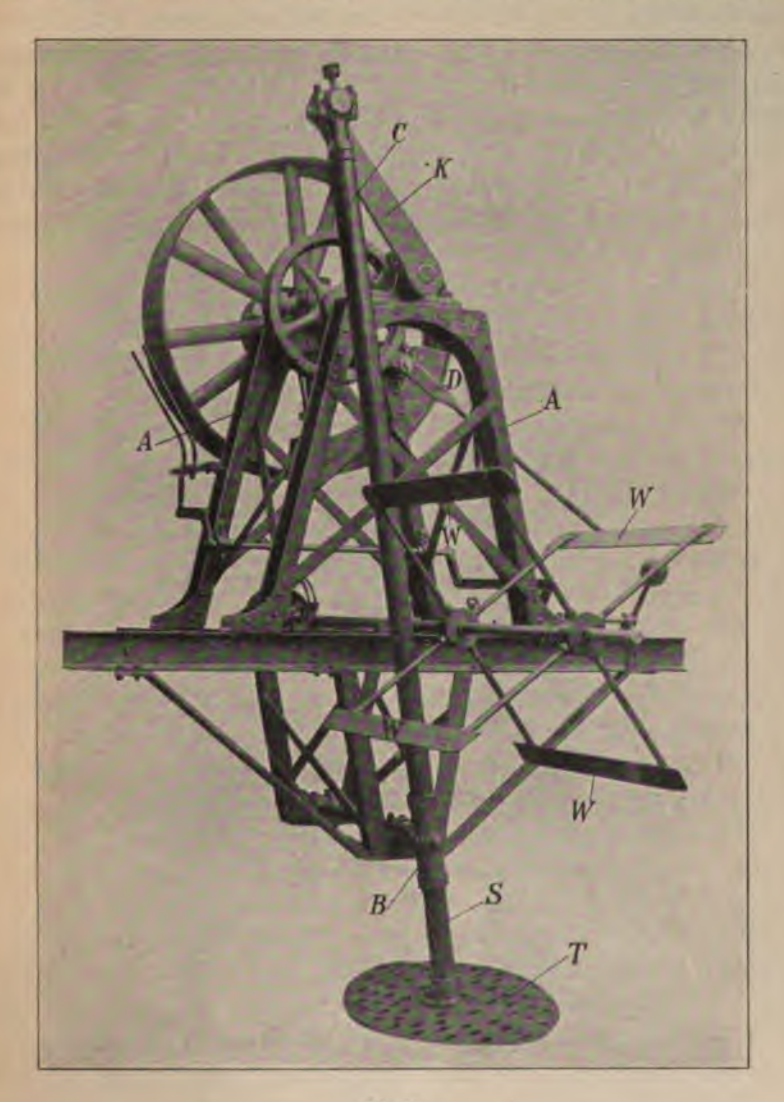


Fig. 20.

Holzrolle befestigt, über die ein Tau läuft. An diesem Tau hängt die in Eisen ausgeführte Krücke, deren Stiel ungefähr vom Kesselboden bis zum Kesselrand oder noch eine Kleinigkeit höher reichen

muß. Etwas unter dem Kesselrand, ungefähr über dem gewöhnlichen Niveau der zu füllenden Seife, ist mittels einer losen Querschraube oder Gabelung in den Krückenstiel eine Führungsstange eingeschaltet, mit deren Hilfe man die Krücke nach jeder Richtung dirigieren, nötigenfalls auch hinabdrücken kann; die Krücke fällt aber schon durch ihr eigenes Gewicht herunter, wenn es auch nicht sehr bedeutend zu sein und nicht 15 bis 20 kg zu übersteigen braucht. Der Teller der Krücke hat ca. 60 cm im Durchmesser und ist fest oder in Scharnieren beweglich. Ein oder zwei Arbeiter ziehen die Krücke mittels des Taues in die Höhe, während einer die Leitung der Krücke besorgt.

Auch diese Methode ist ziemlich umständlich, zeitraubend und beschwerlich. Man hat daher Krückwerke oder Krückmaschinen konstruiert, die für Kraftbetrieb eingerichtet und sehr leistungsfähig sind; die kleineren sind auch wohl von Hand zu betreiben.

Fig. 20 zeigt ein solches Krückwerk von Louis Brocks in Leipzig-Lindenau. Es wird benutzt, um beim Beginn des Siedens den Verband schneller herbeizuführen, ferner um beim Sieden der Seife selbst das Ansetzen von Seife oder Harz an den Kesselboden zu verhindern, sowie auch zum Füllen der fertigen Seife. Wie Fig. 21 zeigt, wird es oben auf dem Rand des Kessels befestigt. Die wesentlichen Teile sind folgende: die beiden Böcke A und A mit dem unten befindlichen Sprengwerk B, welches zur Aufnahme der Führungsstange C dient, die Kurbel K mit Welle, die Krückstange S mit Teller T, die Bremsvorrichtung D, die beiden Riemscheiben und der Wehrapparat W, welcher in zweierlei Weise gebaut wird — einmal zwischen den Böcken und zweitens außenliegend, um weggenommen werden zu können, wie es in Fig. 21 dargestellt ist. Der Apparat macht ca. 35 Touren pro Minute. Da öfter der Ansatz kleiner ist, sodaß die durchzukrückende Seife nicht bis zur Höhe des Krücktellers gelangt, so würde die Seife von dem herabgehenden Teller geschlagen werden und herausspritzen; um dies zu vermeiden, nimmt man den Bremshebel zur Hand und bremst in dem Augenblick, wo der Teller auf die Seife schlagen will. Die Bremse wird auch benutzt, wenn ein Arbeiter in den Kessel steigen muß, um ihn zu reinigen. Der Bremshebel muß dann angehangen werden, damit der Riemen nicht auf der Festscheibe das Krückwerk in Bewegung bringen und den Arbeiter verletzen kann. Die Bauart wird stets der Form des Siedekessels angepaßt, und der Hub des Krücktellers richtet sich nach der Tiefe des Kessels. Die Krückwerke werden mit 1600, 1500, 1200,

1000, 900, 800 und 600 mm Hub gebaut; die letzten beiden werden nur mit Handbetrieb hergestellt, während die größeren sowohl für

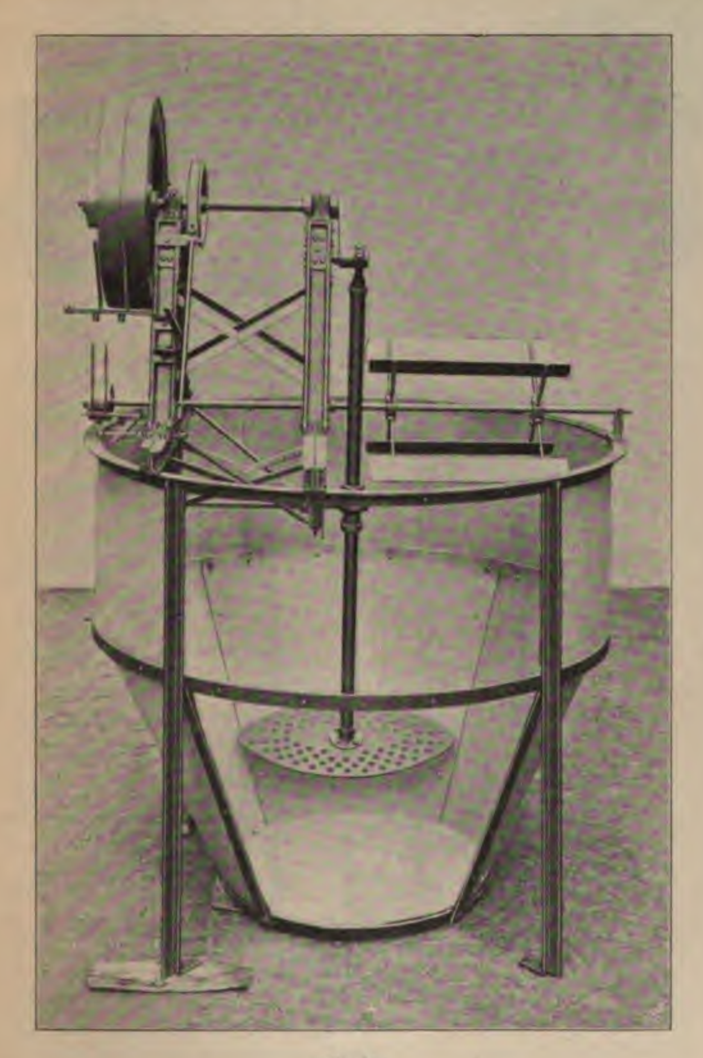


Fig. 21.

Handbetrieb wie für Kraft gebaut werden. — Das Krückwerk eignet sich auch vorzüglich zum Bleichen von Palmöl.

Besondere Beachtung verdient das nachstehend beschriebene und durch Fig. 22 dargestellte neue Krückwerk, das Aug. Krull in

Helmstedt patentiert ist.[1]) Auf einem starken Gestellringe A, der seinem Durchmesser dem oberen Durchmesser des betreffenden Si

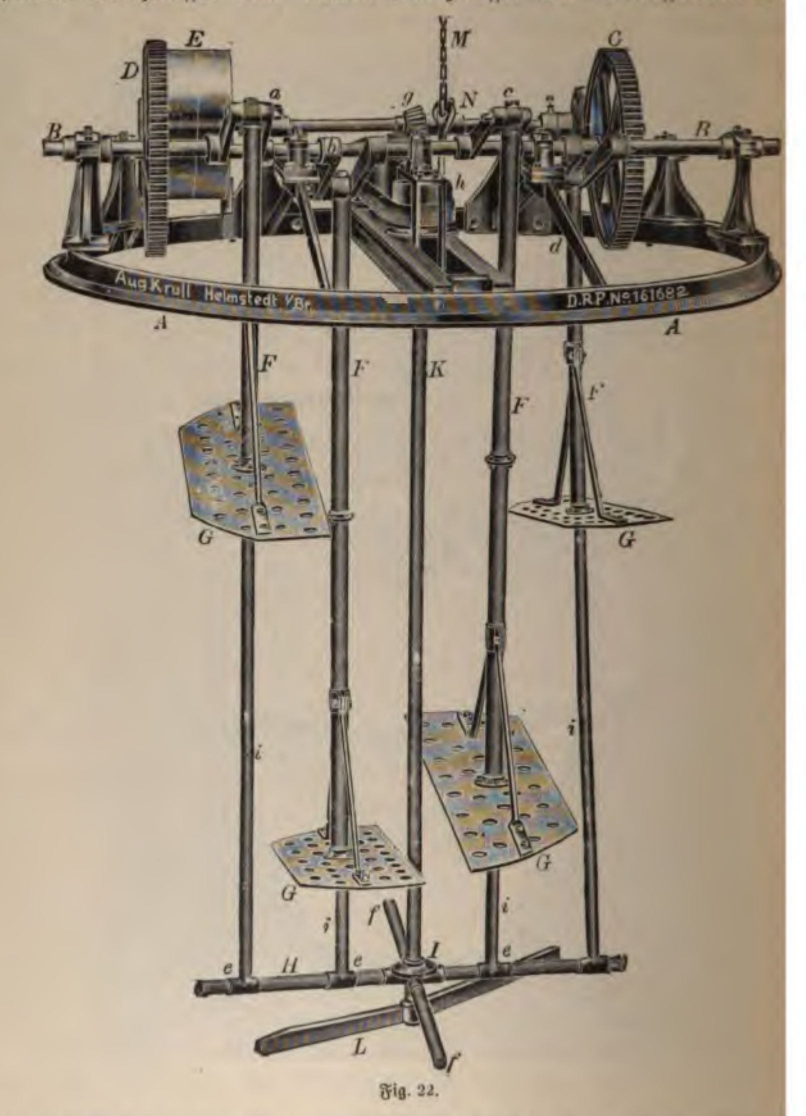


Fig. 22.

kessels entspricht und auf dem Siedekesselrande durch 3 Schrauben festigt wird, ist das ganze Krückwerk montiert, kann mithin le entfernt werden. In der wagerechten Mittelachse des Gestellringes

[1]) D. R. P. Nr. 161 682.

ist eine Welle B in mehreren Lagern drehbar gelagert; diese Welle B, die ihre Bewegung mittels des Rädergetriebes C und D durch die Riemenscheibe E erhält, ist mit 4 Kurbeln a, b, c, d versehen, von denen je 2 um 180° gegeneinander versetzt sind. An den Kurbeln sind Hohlstangen F angelenkt, welche die Krückteller G tragen; diese letzteren sind in ihren Abmessungen und in ihrer Gestaltung der jeweiligen Form des Siedekessels angepaßt. Die Hohlstangen F führen sich auf Stangen i; letztere sind auf der wagerechten Stange H mittels Hülsen e derart gelagert, daß sie in einer zur Welle B senkrechten Richtung schwingen können. Die wagerechte Stange H ist in der Mitte durch eine entsprechende Verstärkung l so ausgebildet, daß durch Einschrauben der beiden Enden f ein Kreuz von 4 gleich langen Armen entsteht. Mittels dieses Kreuzes liegt die untere Partie des Krückwerkes auf der oberen Kante des Kesselbodens derart auf, daß seitliche Verschiebungen unmöglich sind. In der Mitte des Gestellringes A ist ferner eine senkrechte Welle K gelagert, welche oben ihren Antrieb von der Welle N aus mittels der konischen Räder g erhält; unten erhält die Welle K in der schon erwähnten Verstärkung l der wagerechten Stange H ihre Lagerung, und, da sie ganz durch die Verstärkung hindurchgeführt wird, durch 2 Stellringe ihre unverrückbare Stellung. Das untere Ende der Welle K trägt einen dicht über dem Kesselboden befindlichen gekrümmten Doppelrührarm L, welcher, durch Rotation der Welle K in Bewegung gesetzt, sich über den Kesselboden bewegt und so ein intensives Durcharbeiten der auf dem Kesselboden sich ansammelnden Masse bewirkt.

Diese Kombination eines Rührapparates mit einem Krückwerke, die Anordnung also, daß, während die Krückteller im Seifenkessel die Seife von unten nach oben und umgekehrt durchkrücken, gleichzeitig oberhalb des Kesselbodens ein Rührarm die Seife durcharbeitet, ist durchaus neu und höchst praktisch, da sie ein so durchgreifendes Durchkrücken bewirkt, wie es mit keinem andern Krückwerke erreicht wird. Man kann übrigens mittels eines einzigen Handgriffes das Rührwerk ausschalten und das Krückwerk ohne den Rührarm arbeiten lassen, ebenso auch das Krückwerk ausschalten und nur allein mit der Rührvorrichtung arbeiten, wenn dies nötig oder erwünscht sein sollte.

Wie schon eingangs erwähnt, ist das ganze Krückwerk auf dem Gestellringe A montiert, der seinerseits wieder mit nur 3 Schrauben auf dem Kesselrande befestigt ist. Man kann also, wenn das Krücken beendet ist, nach Lösung der 3 Befestigungsschrauben das ganze Krück-

werk auf einmal mittels einer oberhalb des Kessels befindlichen entsprechenden Aufzugvorrichtung auf bequemste Weise an einer Kette M, die in den Haken N eingehakt wird, aus dem Kessel herausheben und es dort hängen lassen, bis es wieder gebraucht wird. Es liegt auf der Hand, daß diese Einrichtung, die das ganze Innere des Siedekessels nach dem Krücken frei zur Verfügung stellt, von großem Vorteile ist. Stehen mehrere gleich große Siedekessel, in denen gekrückt werden soll, nebeneinander, so kann ein einziges Krückwerk für alle Kessel gebraucht werden; die Aufzugvorrichtung für das Krückwerk hängt dann in einer Laufkatze, die das Krückwerk von einem Kessel zum andern bringt.

Diese neue Krückmaschine wird in jeder gewünschten Größe gebaut; es genügt für die Bestellung die Zeichnung des Siedekessels. Die Maschine wird vollständig montiert und betriebsfähig versandt und kann an Ort und Stelle sofort angebracht und in Betrieb gesetzt werden; die Entsendung eines Monteurs seitens der Fabrik ist also nicht nötig, ein Umstand, der insbesondere für ausländische Seifenfabriken von Wichtigkeit ist, da die relativ hohen Montagekosten wegfallen. Die Anbringung der Aufzugsvorrichtung für das Krückwerk richtet sich nach lokalen Verhältnissen und ist so einfach, daß sie jeder Fabrikschlosser leicht vornehmen kann. Die Aufzugsvorrichtung selbst (am besten Sicherheitswinde mit Selbsthemmung) wird von der Firma Aug. Krull auf Wunsch mitgeliefert.

Die Behälter zur Aufnahme der fertigen Seife.

Die Formen. Die Kühlkasten, in denen die harten Seifen zum Erstarren gebracht werden, die sogenannten Formen, müssen so eingerichtet sein, daß sie einen dichten Verschluß für die warme flüssige Seife bilden, aber auch gestatten, die erkaltete feste Seife leicht herauszunehmen. Man verwendet daher meist Formen, die auseinandergenommen und in einen Boden und vier Seitenteile zerlegt werden können.

Als Material für die Herstellung der Formen, deren Größe sehr verschieden ist, bis zu 5000 kg Inhalt, wurde früher allgemein Holz genommen; Wände und Boden bestanden aus starken zusammengefügten Bohlen, die mit dünnem Eisenblech beschlagen waren. Ge-

eignete Verstrebungen gaben dem Aufbau, der durch Keile oder durch Schraubbolzen zusammengehalten wurde, den nötigen Halt. Die meisten Formen hatten sogenannte Aufsätze, durch deren Anwendung der Inhalt einer Form durch Vergrößerung der Höhe vergrößert werden konnte. Die Dichtigkeit der Formen wurde erreicht durch Ausstopfen mit Heede (Werg) und Verstreichen mit Ton oder dergl. Dennoch gehörte es auch bei der größten Vorsicht und Aufmerksamkeit gerade nicht zu den Seltenheiten, daß die Form teilweise auslief; von einem absoluten Dichthalten war fast nie die Rede.



Fig. 23.

Besonders sorgfältig und akkurat gearbeitete Holzformen hielten wohl auch, wenigstens so lange sie neu waren, ohne Ausstopfen und Verstreichen dicht; solche Formen kamen aber recht teuer zu stehen, zumal das Eisenblech, das auf den Innenflächen aufgeschraubt war, ziemlich dick sein mußte, da durch das Blech die Dichtung herbeigeführt wurde. Die vorstehende Fig. 23 zeigt eine derartige Holzform, wie sie von der schon genannten Maschinenfabrik Aug. Krull in Helmstedt bis zum Jahre 1876 gebaut wurden.

Diese **Krullschen** Holzformen sind dadurch bemerkenswert, daß die Wände nicht massiv, sondern als starkes Rahmenwerk konstruiert sind, dessen Füllungen zum Herausnehmen und Einsetzen (sogenannte Einsetzklappen) eingerichtet sind, wodurch eine beschleunigte Erkaltung der Seife erreicht wird, indem man die Klappen nur solange in der Form beläßt, wie dies für die Flußbildung erforderlich ist.

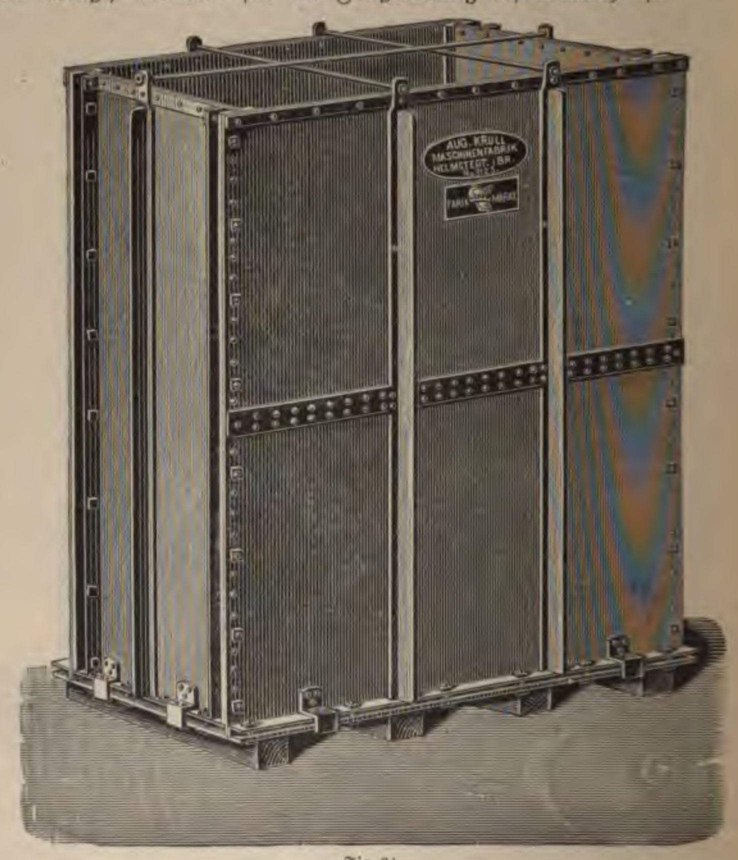


Fig. 24.

In dem Bestreben, die Formen zu verbessern, und in der Erkenntnis, daß Holz ein ungeeignetes Material ist, um eine regelrechte, solide Konstruktion auszuführen, gelang es im Jahre 1876 Aug. **Krull**, die zerlegbaren, in Nute und Feder stehenden, **schmiedeeisernen** Seifenformen herzustellen.

Die Maschinenfabrik von Aug. Krull in Helmstedt, die seit 1869 die Herstellung von Maschinen und Geräten für die Seifen-

industrie als alleinige Spezialität betreibt, hat also das Verdienst, die erste Seifenform aus Schmiedeeisen gebaut zu haben, und zwar gleich in einer derartig zweckmäßigen und praktischen Ausführung, daß die Erfindung in Fachkreisen sogleich große Beachtung fand und als bedeutender Fortschritt erkannt und begrüßt wurde.

Fig. 24 gibt die Darstellung einer solchen eisernen Seifenform von ca. 4000 kg Inhalt.

Infolge ihrer praktischen, einfachen Konstruktion und soliden, exakten Ausführung haben sich die Krullschen eisernen Seifenformen sehr bald überall Eingang verschafft; die Vorurteile, die man anfänglich vielfach gegen Eisenformen hegte, sind heute — nach fast 30 Jahren — ein längst überwundener Standpunkt.

Das Charakteristische der eisernen Seifenformen liegt in erster Linie in der Beschaffenheit des durch Nute und Feder gebildeten Verschlusses; er ist absolut dicht und bleibt auch auf die Dauer vollkommen intakt, so daß ein Lecken der Form unmöglich ist. Eine weitere Eigentümlichkeit ist die gleichfalls von Aug. Krull eingeführte Anwendung einer Umhüllung, mit der die Form bekleidet wird, wenn dies zum Zwecke des Warmhaltens der Seife nötig ist. Diese Umhüllung besteht aus einer Anzahl von Matratzen, welche mit Heede (Werg) angefüllt sind; diese werden durch einfaches Aufhängen oben am Formrande befestigt und können jederzeit ganz oder teilweise abgenommen werden. Diese Art des Warmhaltens der Seife vermittelst einer solchen Matratzenumhüllung hat sich vortrefflich bewährt. Fig. 25 zeigt eine Form, mit Umhüllung bekleidet.

Die Formen werden zerlegt in einen Boden und vier Seitenwände; Aufsätze haben sie nicht. Gewöhnlich werden zu einer Form zwei Böden geliefert, damit gewechselt werden kann. Wände und Boden werden aus bestem, ca. 4 mm starkem Eisenbleche hergestellt, welches durch Flacheisen, Winkeleisen und T-Eisen entsprechend armiert ist, so daß ein Ausbauchen der Wände, überhaupt irgend welche Deformation der Form durchaus unmöglich ist.

Alle Teile sind aus Schmiedeeisen; Gußeisen findet keine Verwendung. Die Ränder und Kanten der Wände und des Bodens sind in der für den Nutenverschluß geeigneten Weise bearbeitet und genauest gehobelt. Die Verbindung der Wände untereinander und mit dem Boden geschieht durch Verschraubung. Auf die Art der Verschraubung kommen wir noch später zurück. Mehrere lange, oben über der Form hingehende Schraubbolzen halten die Wände in dem richtigen

Abstande voneinander, so daß der in einer solchen Form gebild Seifenblock genau eben und rechtwinklig ist.

Die einzelnen Teile haben kein sehr großes Gewicht, und ei Form von 4000 kg Inhalt kann beispielsweise ganz bequem v zwei Mann gesetzt werden. Bei Anfertigung der Krullschen Form wird die peinlichste Genauigkeit beobachtet, derart, daß alle gleich



Fig. 25.

Teile untereinander verwechselt werden können, da sie beliebig du einander passen. Dies gilt nicht etwa nur von den gleichen Tei einer einzelnen Form, sondern von den gleichen Teilen einer beliebig Anzahl von Formen gleicher Größe, und zwar ohne Unterschied, diese Formen zusammen hergestellt und bezogen wurden, oder ob es um Nachlieferungen handelt. Auch einzelne Seiten oder Böden, abso genau passend, können jederzeit von Aug. Krull nachbezogen werd

Die Verschraubung der Wände untereinander und mit dem Boden wurde ursprünglich bewirkt durch kurze Mutterschrauben von ca. 70 mm Länge, welche in einem Abstande von ca. 270 bis 300 mm voneinander angeordnet waren, wie auf Fig. 24 ersichtlich; in den Flacheisenschienen einerseits und in den Winkeleisenschienen anderseits befanden sich die Löcher für die Anbringung der Mutterschrauben.

Im Jahre 1889 hat die Firma Aug. Krull eine Vervollkommnung der Verschraubung dadurch geschaffen, daß sie statt der bisher angewandten Mutterschrauben Schraubzwingen in Verwendung nahm; sie sind an jeder beliebigen Stelle sofort anzubringen, im Handumdrehen zu befestigen und auch wieder zu lösen und zu entfernen. Fig. 26 zeigt eine solche Schraubzwinge.

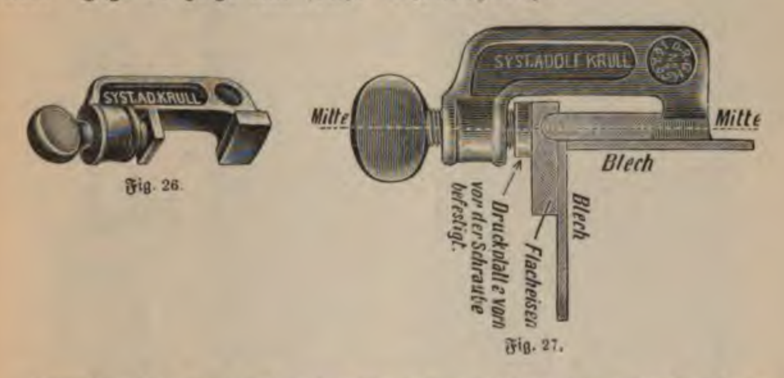


Fig. 26. Fig. 27.

Durch diese vereinfachte Verschraubung haben die eisernen Formen eine wesentliche Verbesserung erfahren, da die Verschraubung mittels Mutterschrauben etwas zeitraubend und umständlich ist. Eine Vereinfachung dieser umständlichen Art der Verschraubung herbeizuführen, ist schon immer für notwendig erachtet worden; durch die Erfindung der Schraubzwingen-Verschraubung ist sie in vollkommener Weise gelungen.

Der Erfinder der Schraubzwingen-Verschraubung ist Herr Adolf Krull, der Inhaber der Firma Aug. Krull; nach ihrem Erfinder sind diese neuen Seifenformen als „System Adolf Krull" bezeichnet worden.

Die vollkommene Sicherheit und Güte der Verschraubung, sowohl in Bezug auf Zuverlässigkeit, wie auch auf Dichthalten, ist durch den Gebrauch erwiesen. Die Zwingen sind aus Stahl hergestellt und selbst mit Gewalt nicht zu zertrümmern, geschweige durch den Gebrauch zu zersprengen; es gibt tatsächlich keine Verschraubung, welche einfacher, praktischer und vollkommener sein könnte.

Es sei noch hervorgehoben, daß der Druck, den die einzelne Zwinge auszuhalten hat, nicht groß ist; man braucht daher die Schraube nicht sehr fest anzuziehen, um dennoch genaueste Dichtung im Verschlusse herbeizuführen; wie Figur 27 veranschaulicht, wirkt nämlich die Schraube, welche die Nute in die Feder hineindrückt und dadurch den Verschluß bewerkstelligt, mit ganz direktem Drucke auf die betreffenden Teile, da Mitte Nute, Mitte Feder und Mitte Schraube in einer Fluchtlinie liegen.

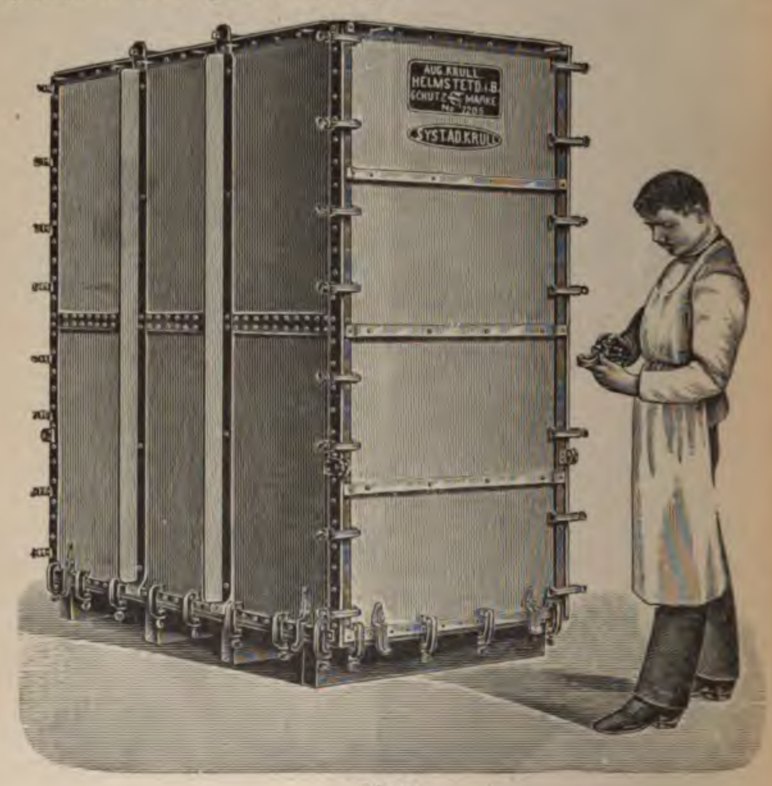


Fig. 28.

Fig. 28 gibt die Darstellung einer solchen schmiedeeisernen Seifenform mit Schraubzwingen-Verschraubung „System Adolf Krull“ für 3000 kg Inhalt. Die Böden dieser neuen Formen sind erhaben gearbeitet, derart, daß die ringsherum laufende Nute tiefer liegt, so daß der Seifenblock vom Boden glattweg abgeschoben werden kann. Der eigentliche eiserne Boden ist befestigt auf einem hölzernen Boden (ca. 25 mm dick), der von hölzernen Schwellen getragen wird.

Die Formen können mit Vorrichtung zum Ablassen der Unterlauge versehen werden, und zwar entweder unten an einer Seitenwand oder am Boden (Fig. 29); die letztere Art der Ausführung ist die gebräuchlichere. Ferner kann am Boden eine einfache Vorrichtung angebracht werden, die dazu dient, beim Fällen des Seifenblockes die



Fig. 29.

Ausführung der senkrechten Schnitte zu erleichtern. Diese Vorrichtung besteht darin, daß an der Stelle, wo der Schnitt ausgeführt werden soll, einander gegenüber zwei kleine Stifte am Boden angebracht sind, zur Befestigung einer Schnur dienend, mittels welcher nachher der

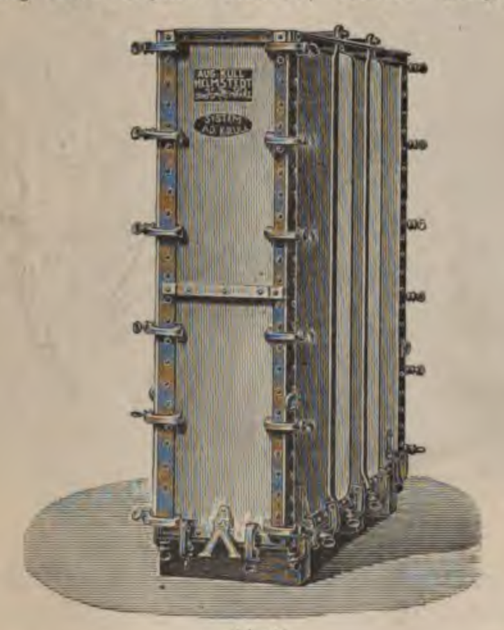


Fig. 30.

Schneidedraht unter dem Seifenblocke her durch die Seife hindurchgezogen wird.

Die untere Kante der Wände ist gegen Beschädigung beim Handhaben durch Füße geschützt. Bei Seifenformen von über 3000 kg Inhalt

erhalten die großen Wände Laufrollen, um bequemer gehandha
werden zu können.

Die schmiedeeisernen Seifenformen werden in jeder gewünschte
Größe und nach beliebigen Maßen geliefert. Fig. 30 zeigt beispiels
weise eine schmale Form, wie solche für Mottledseifen meist verwende
werden, während Fig. 31 eine Form von 4000 kg Inhalt darstell

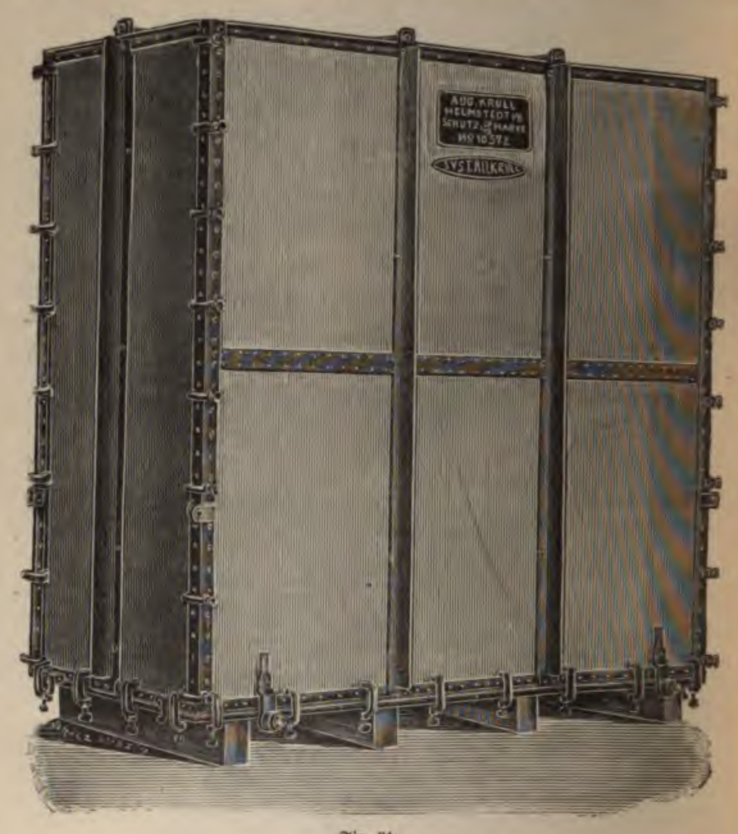


Fig. 31.

auf letzterer Figur sind auch die oben erwähnten Laufrollen an den
Wänden ersichtlich. Die Formen können auch mit Rollrädern, fahr-
und lenkbar, versehen werden; die am meisten gängigen Anordnungen
sind durch Fig. 32, 33 und 34 dargestellt.

Die Vorzüge der beschriebenen schmiedeeisernen Seifenformen
lassen sich kurz, wie folgt, zusammenfassen: 1. geringes Gewicht de
einzelnen Teile, selbst bei den größten Formen; 2. genaues Durch

derpassen aller Formen derselben Größe; 3. bequemes Hand-
n und rasches, einfaches Zusammensetzen; 4. größte Haltbarkeit

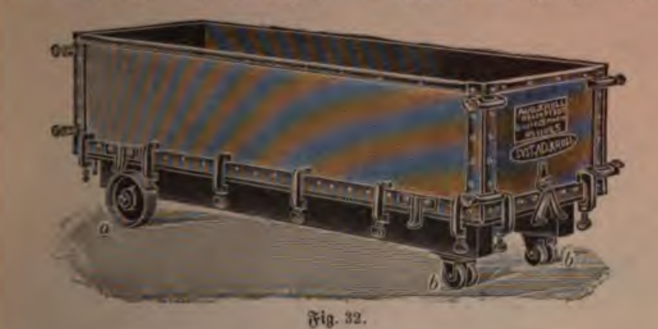


Fig. 32.

vollkommene Sicherheit gegen Ausbauchen infolge der guten
bilität der Wände; 5. absolut sicherer Verschluß und unbedingte
rlässigkeit, daß nicht das geringste Undichtsein stattfinden kann;

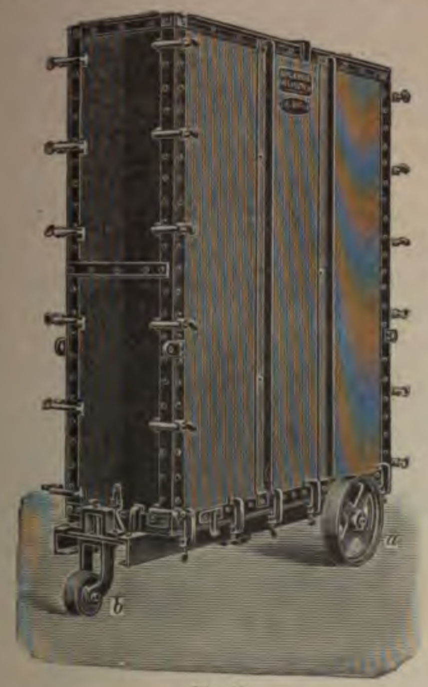


Fig. 33.

ößte Dauerhaftigkeit, da keine Abnutzung stattfindet, auch nicht
jahrelangen Gebrauch; 7. leichtes Loslassen der Seife, da die

Wände glatt und eben sind; 8. geringer Abfall, da der Seifenblock gut losläßt und genau rechtwinklig ist und die Seife nicht durch das sonst zum Ausstreichen und Verstopfen nötige Material (Heede und Lehm) beschmutzt wird; 9. vorzügliche Flußbildung bei An-

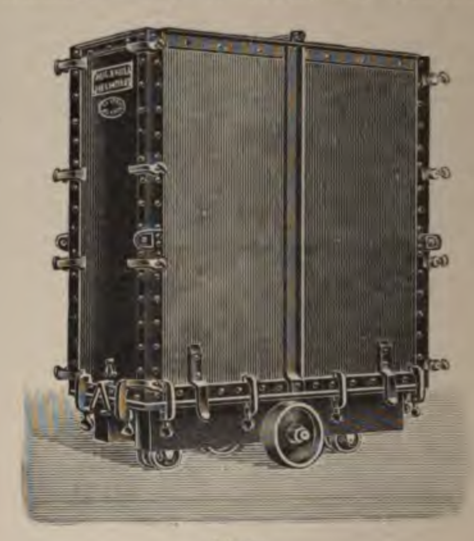


Fig. 34.

wendung der Bekleidung; 10. die Annehmlichkeit, jederzeit genau passende einzelne Teile, wie Böden, Seitenwände, sowie auch ganze Formen, die mit den früheren genau übereinstimmen und mit diesen beliebig verwechselt werden können, nachbeziehen zu können, und 11. allgemeine Verwendbarkeit für alle Seifen.



Fig. 35.

In manchen Gegenden, z. B. auch in Berlin und Umgegend, werden vielfach für sogenannte Oberschalseife ziemlich flache Formen benutzt, die aus einem Boden mit abnehmbarem Rahmen bestehen und zweckmäßig auch aus Schmiedeeisen hergestellt werden, da diese

genau dichthalten und gut loslassen und nicht, wie bei Holzformen nötig, mit Kalk ausgestrichen zu werden brauchen. Eine solche schmiedeeiserne Form ist durch Fig. 35 und 36 dargestellt.



Fig. 36.

Die Standgefäßze für Schmierseife. Als Standgefäße für Schmierseife dienten früher meist größere Fässer, Palmölfässer u. dergl. Neuerdings hat man vielfach angefangen, zu diesem Zweck eiserne Gefäße einzuführen; sie bieten den Vorteil der Raumersparnis und der größeren Dauerhaftigkeit gegenüber den hölzernen.

In einem Gefäß, das 1 m hoch, 1 m lang und 1 m breit ist, lassen sich 1000 kg Schmierseife unterbringen. Fig. 37 zeigt ein

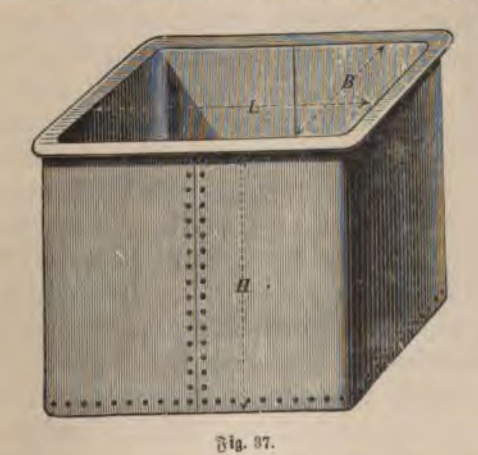


Fig. 37.

solches Standgefäß. Das Gewicht eines solchen Reservoirs aus Schmiedeeisen beträgt bei 5 mm Wandstärke und 6 mm Bodenstärke ungefähr 250 bis 260 kg.

Bei Herstellung solcher eiserner Reservoire ist zu beachten, daß die Nieten innen sorgfältig glatt versenkt sind, damit die Lauge, welche etwa der Schmierseife noch zugegeben werden muß, sich nicht festsetzen kann. Die Größe dieser Behälter wird sich natürlich im allgemeinen nach dem vorhandenen Raum richten; doch ist eine Breite von über 120 cm nicht zu empfehlen, da man sonst, wenn nur eine Seite zugängig ist, im Krücken behindert ist, und sind in diesem Falle besser längliche Gefäße zu wählen.

Die Farbe der Schmierseife wird in diesen eisernen Gefäßen nicht beeinträchtigt, während die hellen Seifen aus hölzernen Gefäßen oft Farbstoff aufnehmen.

Vorrichtungen zum Schneiden von harten Seifen.

Das Schneiden der Seifen geschieht entweder von Hand oder mittels geeigneter Maschinen; in beiden Fällen verwendet man Stahldraht zähester, bester Beschaffenheit (sogenannten Klaviersaitendraht). Das Handschneiden, früher allgemein üblich, ist heute nur noch in wenigen Fabriken in Anwendung; auch diese werden früher oder später davon abkommen, da das Handschneiden viel Geschicklichkeit erfordert und eine sehr umständliche und ziemlich beschwerliche Arbeit ist, auch ist der Übelstand nicht zu vermeiden, daß gewisse Seifen laufen und unegale Schnittflächen, mithin ungleich geschnittene Riegel und unnötigen Abfall ergeben.

In richtiger Erkenntnis der großen Nützlichkeit, welche praktische Schneidemaschinen mit sich bringen würden, hat man schon in den sechziger Jahren angefangen, derartige Apparate zu bauen; diese ersten Versuche sind aber durchweg im Stadium ziemlich primitiver Hilfsmittel stehen geblieben, bis einige Zeit später einzelne Maschinenfabriken, der Seifenindustrie ihre besondere Aufmerksamkeit zuwendend, anfingen, neben sonstigen Hilfsmaschinen und Geräten für die Seifenfabrikation insbesondere auch die so sehr nötigen Maschinen zum Schneiden der Seife zu bauen. So entstanden die ersten eigentlichen Schneidemaschinen. Zu diesen Spezialfabriken gehört auch die schon mehrfach genannte Maschinenfabrik Aug. Krull in Helmstedt, deren Maschinen als die besten und praktischsten sich eines wohlverdienten Weltrufes erfreuen und deshalb im folgenden kurz besprochen werden mögen.

Das Zerteilen (Fällen) des Seifenblockes (Formblockes). Um den auf dem Boden der Seifenform stehenden erstarrten Seifenblock in eine beliebige Anzahl von kleineren, zur weiteren Verarbeitung geeigneten Blöcken, sogenannten Fällstücken, oder auch in Tafeln zu zerlegen, bedient man sich des nebenstehenden Apparates (Fig. 38), „Seifenblockzerteilapparat" genannt. Er besteht aus zwei rechtwinklig zu einander stehenden Brettern a und b, welche die eigentliche Schneidevorrichtung tragen, nämlich eine in einem Gehäuse d gelagerte und mit einem Zahnkranze versehene Rolle c, auf die sich der Schneidedraht f aufwickelt und die durch die Kurbel e angetrieben wird. Das eine Ende des Schneidedrahtes ist an der Rolle c befestigt, das andere ist zu einer Öse gedreht und wird über den Stift g gehakt. Vermittels der drei Schieber h wird der ganze Apparat an dem zu zerschneidenden Seifenblocke befestigt; an Stelle der Schieber können auch lange Nadeln treten.



Fig. 38.

Die Handhabung des Apparates geschieht folgendermaßen: Nachdem, wie beim Handschneiden, an den vier Kanten des Seifenblocks die Stellen, wo die Schnitte geführt werden sollen, angezeichnet sind, wird der Apparat mittels der Schieber h am Seifenblock befestigt, der Schneidedraht um den Block gelegt und das freie, zu einer Öse gedrehte Ende über den Stift g gehakt. So ist, wie beim Handschneiden, eine Schlinge gebildet; indem man nun die Kurbel e dreht, wickelt sich der Draht f auf der Rolle c auf, wodurch die Schlinge immer kleiner wird, bis schließlich der Schnitt ausgeführt ist.

Die Art der Anwendung des Apparates behufs Ausführung der verschiedenen Schnitte ist aus Fig. 39 ersichtlich. Anordnung A zeigt die Anwendung für diejenigen Horizontalschnitte, die in der Höhe von über 200 mm über dem Formboden geführt werden. Anordnung B zeigt die Anwendung für diejenigen Horizontalschnitte, die nahe über dem Formboden geführt werden. (Bei dieser Anordnung wird, wie ersichtlich, der Apparat einfach umgekehrt, sodaß die beim Schnitt A oben befindliche Kante jetzt unten sich befindet.) Anordnung C zeigt die Anwendung für Vertikalschnitte. Hierbei wird der Block, wie auch

sonst üblich, entweder mittels eines angespitzten Eisens unten durchgestoßen und der Schneidedraht nachgezogen, oder der Draht wird an einen Bindfaden geknüpft, den man vor der Füllung der Form in geeigneter Weise auf dem Formboden befestigt und mittels desselben unter dem Seifenblocke hergezogen hat.

Nach der Größe des Formblockes und nach den Maßen, die das betreffende Fällstück erhalten soll, um für die weitere Verarbeitung geeignet zu sein, richtet es sich, wieviel Schnitte und in welcher Weise

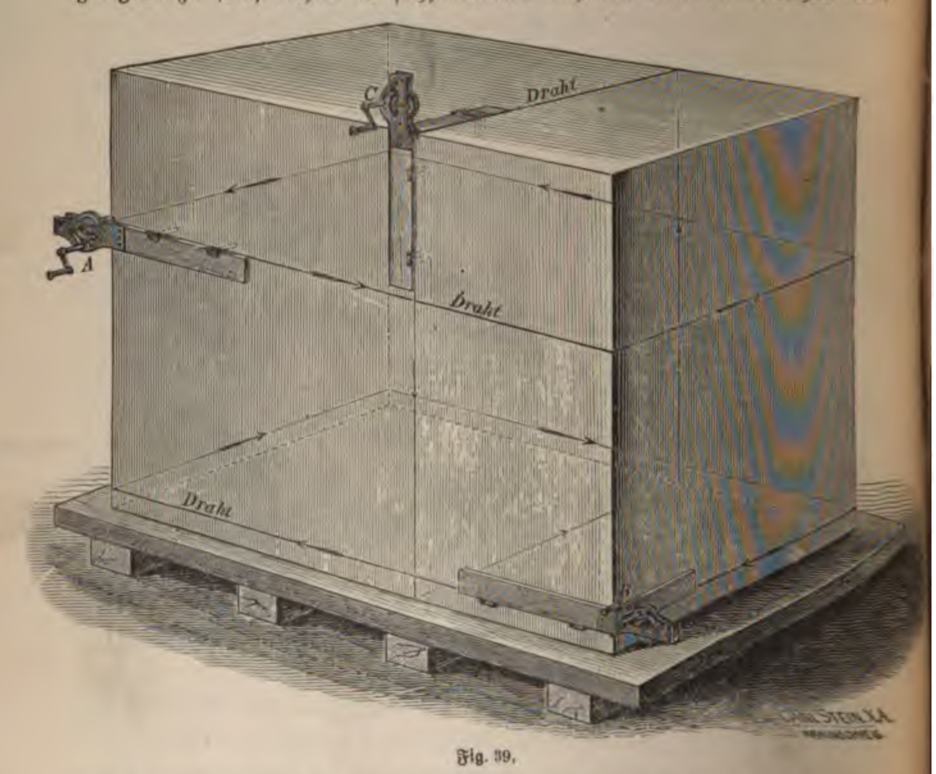


Fig. 39.

durch den Formblock geführt werden. Hat man eine Schneidemaschine, so richtet man sich, um die Maschine voll ausnutzen zu können, selbstverständlich nach Möglichkeit nach denjenigen Abmessungen, für welche die Maschine gebaut ist.

Es mögen nun zunächst einige Hilfsmaschinen Erwähnung finden, die dazu dienen, beim Fällen die Hantierung mit den Fällstücken, deren größere immerhin ein Gewicht von ca. 125 bis 175 kg haben, zu erleichtern.

Die eine dieser Maschinen, der „Apparat zum Verschieben von Seifenplatten" (Fig. 40) hat den Zweck, die schweren Seifenschichten, die sich durch die Horizontalschnitte ergeben, eine nach der andern seitlich etwas vorzuschieben, sodaß das eine Ende der vor-



Fig. 40.

geschobenen Schicht über dem Seifenblocke übersteht und so durch einen Schnitt von Hand abgetrennt werden kann, wie Fig. 41 zeigt.

Der Apparat besteht aus zwei genügend kräftigen Brettern a und b, die auf der nach innen gekehrten Fläche mit einigen spitzen Stiften c versehen sind und sich an die beiden Kopfseiten des Seifen-



Fig. 41.

blockes anlegen, derart, daß das Brett b unterhalb der Schnittfläche der abgeschnittenen und vorzuschiebenden Seifenschicht sich befindet und so den Halt bildet für das Brett a, das oberhalb der Schnittfläche sich befindet. Das letztere Brett trägt auf der Außenfläche eine

ganz einfache Vorrichtung, bestehend aus einer langen, durchgehenden Welle d, auf deren Enden sich je eine mit Rändern versehene Rolle e befindet und die durch eine Handkurbel f bewegt wird. Auf jeder Rolle ist ein starkes Seil befestigt. Indem man diese beiden Seile, nachdem man die Enden vorher an dem andern Brette vermittels der Haken g befestigt und somit beide Bretter miteinander verbunden hat, durch Drehen der Kurbel auf der Rolle aufwickelt, bewerkstelligt man mühelos auf einfachste Weise das Fortbewegen der Seifenplatte. Die

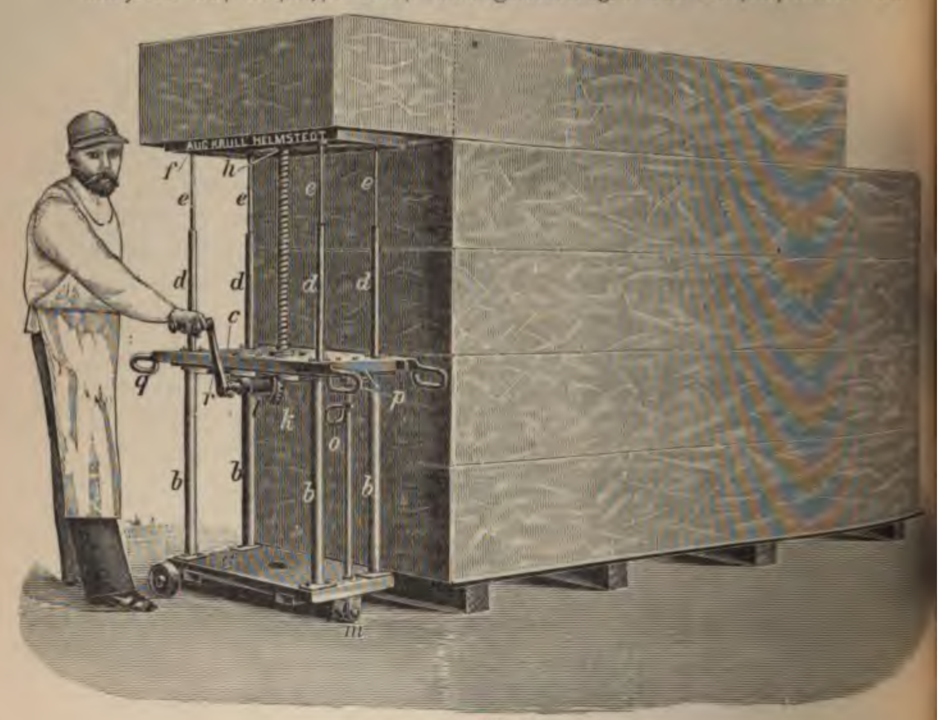


Fig. 42

Sperrkegelvorrichtung h verhindert ein Zurückgehen der Welle beim Loslassen der Handkurbel.

Dieser an sich sehr praktische Apparat (von dem Seifenfabrikanten A. Blödner in Gotha konstruiert) hat dennoch anfänglich wenig Verbreitung gefunden, was darauf zurückzuführen ist, daß der Apparat, wenn er auch die lästige Arbeit des Vorschiebens der abzuschneidenden Platten beseitigte, leider die zweite, viel schwerere Arbeit, nämlich das Herabnehmen und Fortschaffen des abgeschnittenen Fällstückes, bestehen ließ. Es war also kein eigentlicher Vorteil durch die Anwendung des

Apparates erzielt, da doch immer mehrere Leute nötig blieben, um das von der Seifenschicht abgeschnittene Fällstück herabzuheben und an Ort und Stelle zu schaffen.

Diesen Mangel beseitigte eine Erfindung von Aug. Krull, deren Gegenstand eine zweite Hilfsmaschine ist, die sogenannte „Senk- und Transportbühne für Seifenblöcke“.[1]) Diese Maschine ergänzt den vorigen Apparat, insofern sie dazu dient, die Arbeit des Herabnehmens der abgeschnittenen Fällstücke zu erleichtern und solche an

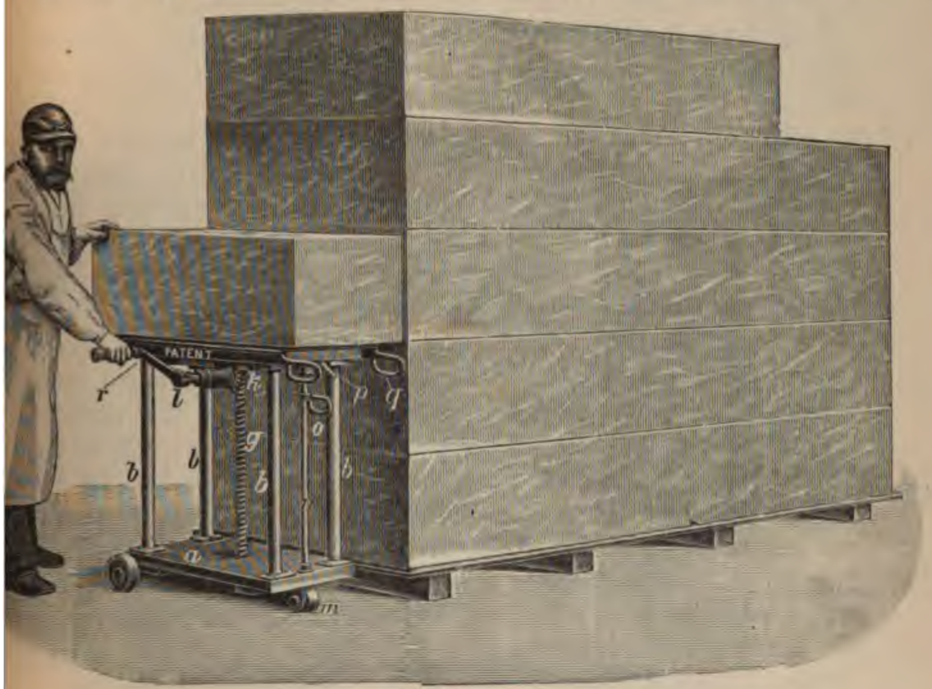


Fig. 43.

Ort und Stelle (zur Schneidemaschine, zum Fahrstuhl) zu schaffen. Der Apparat, durch Fig. 42 und Fig. 43 veranschaulicht, besteht aus einem fahrbaren Gestelle, das aus der Bodenplatte a, vier darauf befestigten, aus Rohren gebildeten Füßen b und der Platte c zusammengesetzt ist. In jedem der Rohre b führt sich ein engeres Rohr d und in letzterem wiederum je eine volle Stange e. Diese Stangen e sind mit ihrem oberen Ende mit der eigentlichen Bühnenplatte f fest

[1]) Früheres D. R. G. M. Nr. 22 345, Österr.-Ung. Pat. Nr. 41 804/62 645.

verbunden. Letztere ruht auf einer Schraubenspindel g, die in einer an der unteren Seite der Bühnenplatte in der Mitte angeordneten Buchse h befestigt ist und in einer in der oberen Gestellplatte c drehbar gelagerten Schraubenmutter läuft. Die Mutter ist buchsenartig verlängert und auf dieser Verlängerung ist ein Kegelrad k befestigt, welches durch das auf der Kurbelachse l befestigte Kegelrad mittels der Handkurbel r in Drehung versetzt wird. Das Gestell läuft auf drei Rädern, von denen das eine m als Lenkrad ausgebildet ist. Die Lagerung des letzteren ist an der vertikalen Achse n befestigt, die mittels des Griffes o gedreht und mittels der Klemmschraube p festgestellt werden kann. Beim Fortbewegen des Apparates bedient man sich der Griffe q.

Die Anwendung des Apparates ist folgende: Die Kurbel r wird in Drehung gesetzt, wodurch sich die Spindel g mit der Bühne f hebt. Hierbei werden zunächst die Stangen e mitgenommen; diese heben dann die Rohre d mit in die Höhe, zu welchem Zwecke die Stangen e am unteren Ende verstärkt sind und am oberen Ende der Rohre d ein Anschlag befestigt ist, der zweckmäßig die Form eines Ringes hat. Die Bühne f wird soweit hochgeschraubt, bis ihre obere Fläche mit der Unterkante des abzuhebenden Fällstückes bündig steht. Durch Rückdrehen der Kurbel wird die Bühne gesenkt. Die teleskopartigen Gestänge d, e, die sich nunmehr wieder zusammen- und in die hohlen Füße b des Gestells einschieben, bewirken hierbei, daß sich die Bühne f stetig parallel zu ihrer horizontalen Oberfläche senkt, ebenso wie diese Gestänge auch beim Heben der Bühne die ständig horizontale Lage der Oberfläche derselben sichern. Um auch bei höchster Lage der Bühne jedes Schwanken derselben zu verhüten, sind die Verstärkungen der Stangen e, sowie der Rohre d so lang bemessen und die gegenseitigen Durchmesser der Teile b, d, e so gewählt, daß die gegenseitige Verschiebung der Teile nur in achsialer Richtung stattfinden kann und selbst bei höchster Lage der Bühne die Teile der Gestänge sich noch in angemessener Länge gegenseitig führen.

Gegen Ende des Senkens der Bühne f tritt das untere freie Ende der Schraubenspindel g durch eine in der Bodenplatte a des Gestells ausgesparte Öffnung hindurch.

Die Art der Anwendung ist aus den Darstellungen ohne weiteres ersichtlich, und es leuchtet ein, daß dieser Apparat gegen die bisherige Manipulierung einen großen Fortschritt bedeutet, da Arbeitskräfte entbehrlich werden und außerdem die ganze Verrichtung als solche

viel bequemer und glatter von statten geht. Ein einziger Arbeiter kann eine beliebig große Form mit Hilfe dieser „Senk- und Transportbühne“ und des vorhin beschriebenen „Apparates zum Vorschieben von Seifenplatten“ ganz allein fällen und die Fällstücke an Ort und Stelle schaffen. Die Sache wird dann in folgender Weise gemacht: Der Mann schneidet den Block durch horizontale Schnitte zunächst in einzelne Schichten; darauf schiebt er die oberste Schicht mittels des Apparates zum Vorschieben soweit vor, wie es nötig ist. Alsdann

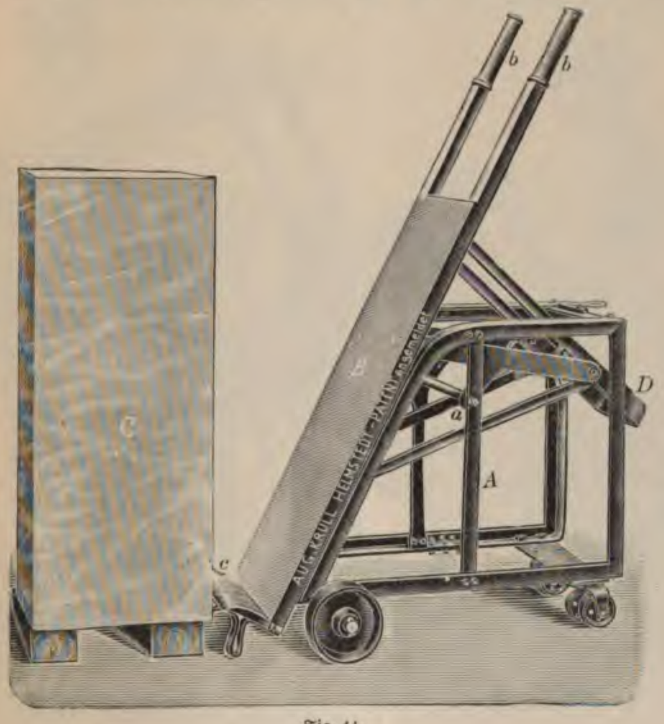


Fig. 44.

bringt er die „Senk- und Transportbühne“ unter das vorgeschobene Stück und hebt den Tisch des Apparates durch Drehen der Kurbel bis fest unter die Seife, so daß diese aufliegt. Damit der Apparat beim Arbeiten sicher und gut feststeht, wird das Lenkrad m quer gestellt und in dieser Stellung arretiert (vgl. Fig. 42). Dann schneidet der Mann mit der Hand das vorgeschobene Stück oben von der Schicht ab (wie durch punktierte Linie angedeutet ist), so daß es frei auf dem Tische des Apparates aufliegt. Durch Zurückdrehen der

Kurbel wird alsdann der Block auf einfachste und leichteste Weise nach unten befördert.

Der Apparat ist einfach und ohne die geringste Kraftanstrengung zu bedienen und funktioniert durchaus zuverlässig; es ist völlig ausgeschlossen, daß der Block etwa vom Tische abrutschen oder daß der Apparat durch das Gewicht des Blockes heruntergehen könnte. Die teleskopartig angeordneten Führungen sind absolut sicher, und die Steigung und sonstige Anordnung der Spindel ist so beschaffen, daß



Fig. 45.

der Tisch gleichmäßig und ruhig auf- und abwärts sich bewegt, daß er aber, auch wenn belastet, dennoch unverrückbar von selbst feststeht, ohne daß es also einer besonderen Arretierung der Spindel bedürfte. Dieser Umstand, daß das Gewicht des Blockes ohne Einfluß auf die sichere Stellung des Tisches ist, daß vielmehr der Arbeiter genötigt ist, die Kurbel zu drehen, wenn der Tisch in Bewegung gesetzt werden soll, ist von großer Wichtigkeit, da sonst durch Unaufmerksamkeit des Arbeiters leicht ein Unfall möglich wäre.

Als dritte Hilfsmaschine wäre zu nennen der von Aug. Krull erfundene „Apparat zum Heben und Transportieren von Seifenblöcken oder Fällstücken“[1]), der durch Fig. 44, 45 und 46 dargestellt ist. Er hat den Zweck, die Fällstücke von unten nach oben zu heben (in Tischhöhe), bildet also eine Art Ergänzung der eben beschriebenen „Senk- und Transportbühne“. Da die vordem allgemein übliche Methode, diese Arbeit auszuführen, sehr beschwerlich, zeitraubend und umständlich ist, so ist mit diesem Hilfsapparate

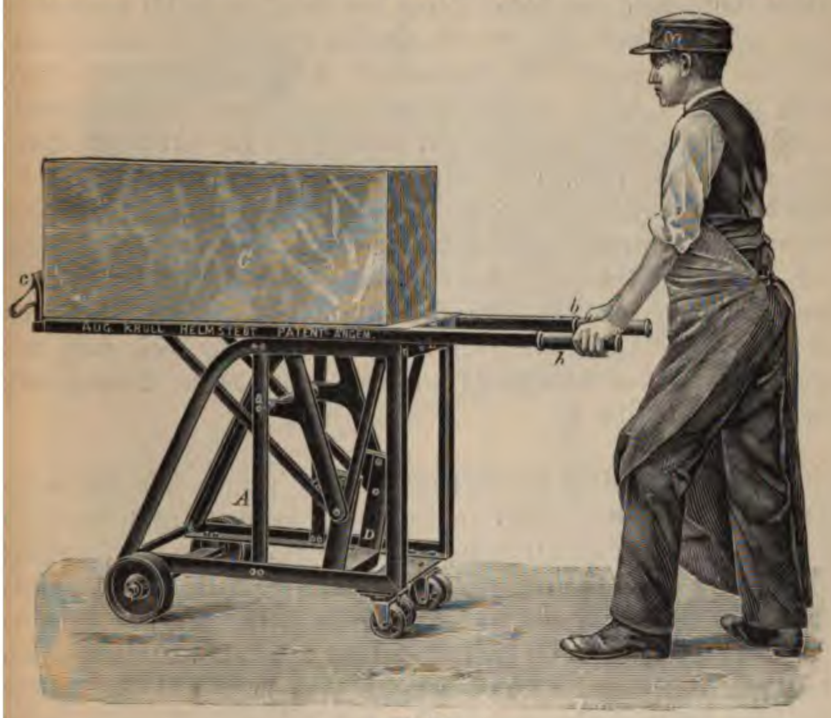


Fig. 46.

einem fühlbaren Bedürfnisse abgeholfen worden. Die Konstruktion des durchweg aus Stahl und Eisen gebauten Apparates ist folgende: Ein fahr- und lenkbares Untergestell A von etwa 800 mm Höhe trägt den Tisch B, der zur Aufnahme des Fällstückes C dient und dessen Fläche etwa 1000 mm × 400 mm ist.

Der Tisch, in den Augen a drehbar gelagert, hat auf dem einen Ende zwei lange kräftige Handgriffe b und auf dem andern Ende

[1]) D. R. P. Nr. 138 204.

eine abnehmbare kleine Stützwand c, die unter den Seifenblock geschoben wird und diesem als Stützpunkt dient; der Tisch trägt ferner ein nach unten gehendes kräftiges Trittbrett D. Die Art der Verwendung des Apparats geht aus den Abbildungen deutlich hervor. Fig. 44 zeigt den Apparat vor dem Gebrauche; der gesenkte Tisch B wird mit der Stützwand c unter das Fällstück C geschoben, worauf das letztere auf den Tisch geneigt wird. Alsdann wird, wie Fig. 45 darstellt, der in den Augen a drehbare Tisch und mit ihm das Fällstück durch leichte Anwendung von Druck seitens des Arbeiters in die wagerechte Lage gebracht, wobei der Arbeiter sich der Handgriffe b bedient und mit dem Fuße mittels des Trittbrettes D etwas nachhilft. Der Tisch wird, sobald er in die wagerechte Lage kommt, durch eine automatisch wirkende Sperrvorrichtung mit dem Untergestelle fest verbunden; diese Sperrvorrichtung wird, wenn der Tisch wieder gesenkt werden soll, von dem Arbeiter mit der Hand ausgelöst. Fig. 46 gibt die Darstellung des Apparates mit dem in wagerechter Lage arretierten Tische und dem Fällstücke darauf. Der Arbeiter, der den Apparat fortbewegt, kann die Hände nach Belieben vom Apparat wegnehmen; denn es ist nicht möglich, daß der Tisch herunterkippen oder daß etwa der ganze Apparat das Übergewicht bekommen kann, da der Schwerpunkt entsprechend gewählt ist.

Das Zerschneiden der Fällstücke. Das Zerschneiden der Fällstücke in Riegel oder Tafeln erfolgt durch sogen. Riegelschneidemaschinen (oder Tafelschneidemaschinen). Das Zerschneiden wird in der Weise bewirkt, daß das Fällstück durch einen mit Drähten bespannten Schneiderahmen hindurchgeschoben wird. Die freie Spannlänge der Drähte darf für gewöhnlich nicht mehr als 380 bis 400 mm betragen, weil sonst die Anspannung zu groß wird und die Drähte bei festen harten Seifen leicht reißen und bei weichen Seifen leicht laufen würden. Dieser Umstand ist für die Konstruktion der Krullschen Schneidemaschinen maßgebend gewesen. Die natürliche Elastizität der Schneidedrähte ist ferner durch zweckmäßige, eigenartige Anordnung von Spiralfedern, mit denen sie in geeigneter Weise in Verbindung gebracht sind, ganz erheblich gesteigert worden; auch diese Einrichtung findet sich bei allen Krullschen Schneidemaschinen.

Man kann zwei Gattungen von Riegelschneidemaschinen unterscheiden: bei der einen ist der Schneiderahmen mit kreuzweise laufenden Drähten bespannt, bei der andern sind die Drähte des

Schneiderahmens nach ein- und derselben Richtung laufend angeordnet.

Die Schneidemaschinen der ersten Gattung verarbeiten demnach Fällstücke, die in der Höhe und in der Breite nicht größer als circa 380 mm sein dürfen, da die kreuzweise laufenden Schneidedrähte keine größere Spannung zulassen.

Zu dieser Gattung gehört die durch Fig. 47 dargestellte „Riegelschneidemaschine I, Nr. 1" (Aug. Krull in Helmstedt). Diese

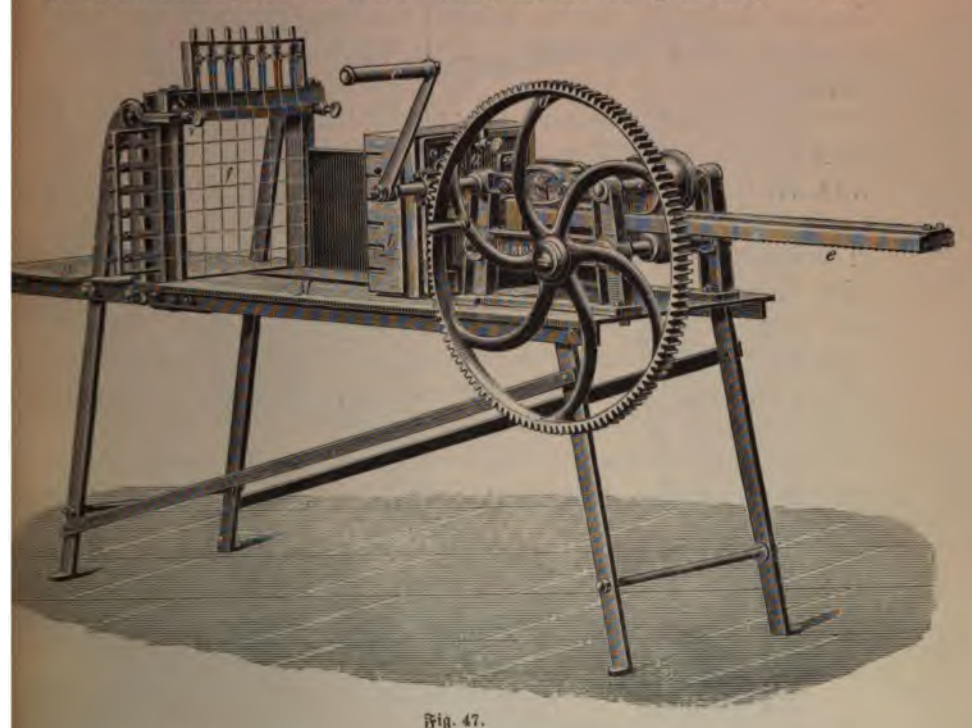


Fig. 47.

ganz aus Stahl, Schmiedeeisen und (in dem Triebwerke) aus Gußeisen sehr solide hergestellte Maschine schneidet also Fällstücke einer zuläßigen Größe bis 380 mm Höhe und 380 mm Breite bei beliebiger Länge in fertige Riegel. Sie besteht aus einem zur Aufnahme der Fällstücke bestimmten und auf vier Füßen montierten Tische M, der hinten den Vorschubmechanismus a, b, c, d, e und vorn den Schneiderahmen S trägt; dieser lehnt sich gegen zwei Stützen, wo er oben durch zwei Schraubzwingen gehalten wird, und steht unten in einer Vertiefung. Der Rahmen S ist zum Einsetzen und zum Heraus-

nehmen eingerichtet; die Drähte f sind in festen, unverrückbaren Abständen voneinander angebracht. Demnach ist für jede andere Riegelsorte ein anderer Rahmen nötig; die einzelnen Rahmen werden gegen einander ausgewechselt. Zu jedem Rahmen gehört ein vor der Druckplatte a befindlicher sogenannter Drückkopf b, ein kreuzweise mit Einschnitten, die den Drähten des Rahmens entsprechen, versehener starker Holzklotz, der den Zweck hat, das Fällstück gänzlich durch die Schneidedrähte des Rahmens hindurchzuschieben; die einzelnen Drückköpfe werden, wie die Rahmen, gegen einander ausgewechselt. Nach dem Schnitte liegen die fertigen Riegel auf dem Vordertische g.

Zu der gleichen Gattung der Riegelschneidemaschinen gehört die durch Fig. 48 dargestellte „Riegelschneidemaschine II, Nr. 2“ von Aug. Krull; auch diese Maschine schneidet Fällstücke einer zulässigen Größe bis 380 mm Höhe und 380 mm Breite bei beliebiger Länge in fertige Riegel. Sie ist, wie die vorige, ganz aus Stahl, Schmiedeeisen und (in dem Triebwerke) aus Gußeisen sehr solide hergestellt und gleicht der vorigen Maschine auch im äußeren Aufbau. Der zur Aufnahme der Fällstücke bestimmte, auf vier Füßen montierte Tisch A trägt hinten den Vorschubmechanismus a, b, c, d, e und vorn den Schneiderahmen B. Während nun die vorige Maschine mit einzelnen Schneiderahmen versehen ist, bei denen die Drähte in unverrückbaren Abständen voneinander angebracht sind, so daß also für jede Riegelsorte ein besonderer Rahmen vorhanden sein muß, hat diese Maschine II, Nr. 2, nur einen Schneiderahmen, dessen sämtliche Drähte aber seitlich verschiebbar angeordnet sind, derart, daß sie in beliebigen genauesten Abstand voneinander gebracht und somit auf jeden gewünschten Schnitt eingestellt werden können.

Das Umstellen des Rahmens von einer Riegelsorte auf die andere ist sehr rasch und bequem zu bewerkstelligen. Zu diesem Zwecke wird der Rahmen zunächst aus der aufrechten Stellung (Fig. 48) in eine geneigte gebracht (Fig. 49), in welcher Lage auch der unteren Partie des Rahmens gut beizukommen ist; dies geschieht einfach dadurch, daß die beiden Steckstifte h, mittels welcher der Rahmen B mit dem Maschinentische A verbunden ist, aus ihrem Loche herausgezogen werden und der nunmehr von dem Tische losgelöste Rahmen, der in den beiden Zapfen k drehbar gelagert ist, nach vorn übergekippt wird. Wie aus der Darstellung zu ersehen ist, bieten sich bei dieser Lage des Rahmens alle seine vier Seiten frei dar

und gestatten bequeme Hantierung; bei aufrechter Stellung des Rahmens wäre dies nicht möglich, und insbesondere könnte man der unteren Partie nur schlecht beikommen und müßte schon unterhalb des

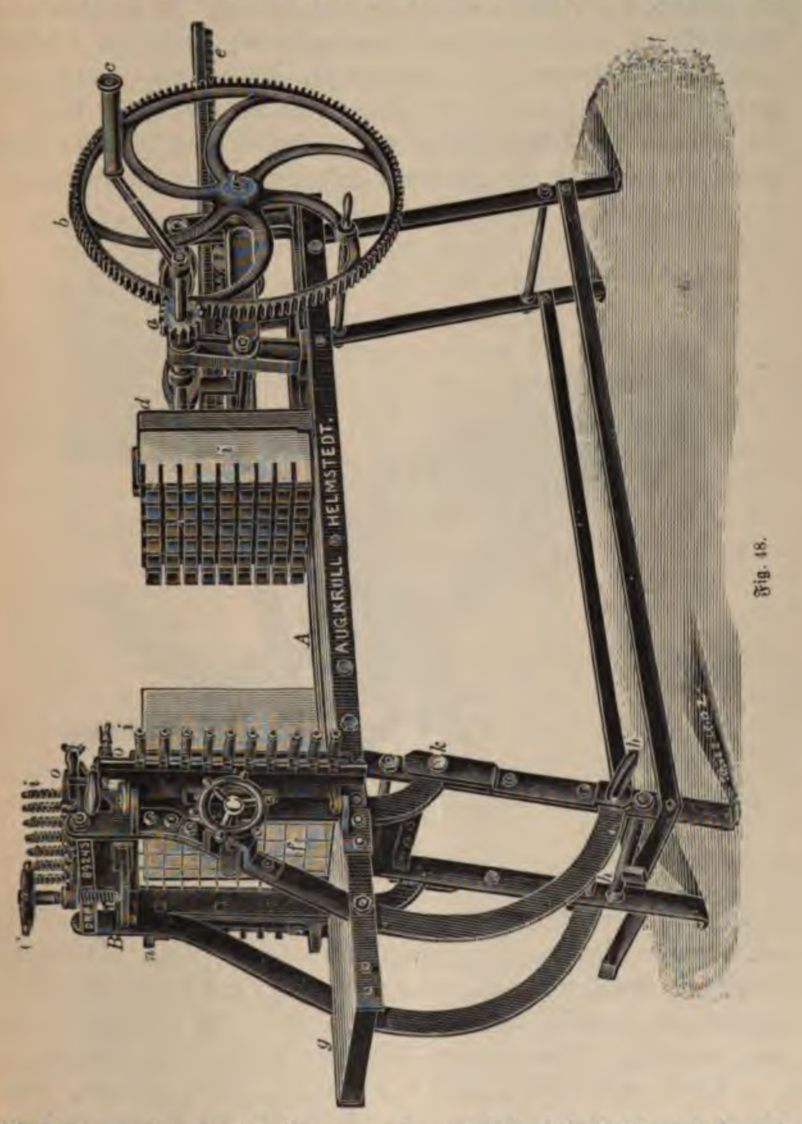


Fig. 48.

Tisches von unten manipulieren, was natürlich sehr beschwerlich und zeitraubend wäre. Sodann ist eine Vorkehrung getroffen, um das beim Umstellen nötige seitliche Verschieben der Drähte dadurch zu

vereinfachen, daß die beim Schneiden straff angespannten Drähte alle auf einmal losgespannt und auf diese Weise sämtlich schlaff und verschiebbar werden und daß in derselben Weise nach dem Umstellen alle Drähte auf einmal wieder angespannt und straff werden. Zu diesem Zwecke sind die Kloben i, an denen sich die Drähte f befinden, verschiebbar auf Schiene o angebracht, welche als Charnier konstruiert ist und in geeigneter Weise festgehalten oder gelöst wird. Bei den früheren Maschinen wurden zum Festhalten und Lösen der Schiene zwei Stifte verwandt, die in Löchern steckten und unter Anwendung eines

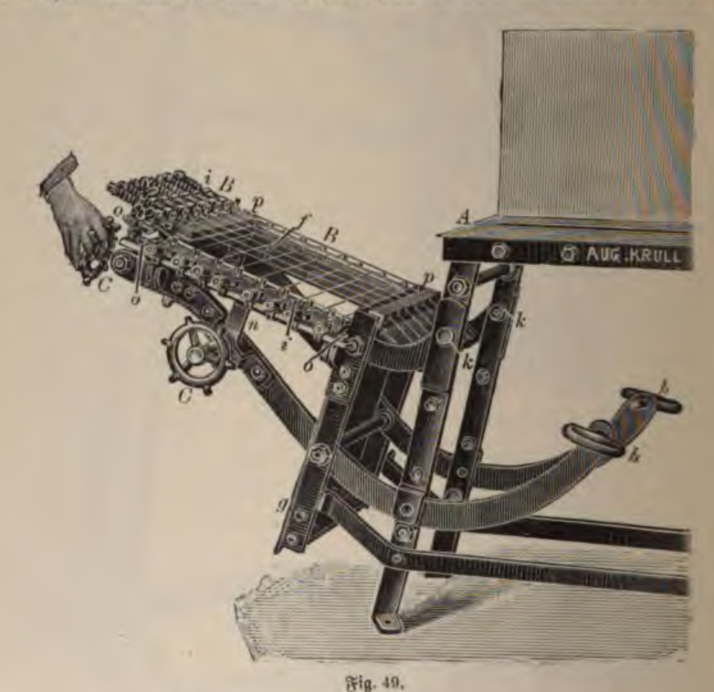


Fig. 49.

Druckhebels herausgezogen wurden. Diese an sich praktische und sinnreiche Konstruktion war aber insofern verbesserungsfähig, als erstens die Benutzung des Druckhebels etwas umständlich und beschwerlich war und zweitens die jeweilige Spannung der Drähte nicht beliebig vermindert oder vermehrt werden konnte, ohne jeden Draht einzeln vorzunehmen.

Es ist nun Aug. Krull vor einigen Jahren gelungen, eine in diesem Sinne vervollkommnete Methode, die Drähte zu spannen und zu lösen, zu erfinden[1]). Diese Krullsche Patent-Drahtspann-

[1]) D. R. P. Nr. 89 245 u. Zusatz-P. Nr. 140 244.

Vorrichtung besteht darin, daß die Schiene o, welche mittels zweier Zapfen in dem Gestelle des Rahmens schwingbar ist, einen Winkel n trägt, auf welchen die ebenfalls am Rahmengestelle gelagerte und mit Handrad C versehene Spannschraube r wirkt. Eine etwas veränderte Ausführungsart ist die, daß die Schiene o einfach durchgehends als Flachschiene ausgebildet ist und mittels unmittelbar an dem Rahmengestelle gelagerten Spannschrauben eingestellt werden kann.

Indem nun der Arbeiter mittels des Handrades C die Spannschraube r zurückdreht, entlastet er dadurch die Schiene o und bewirkt, daß diese sich nach innen zu legt, wodurch sich ihr Abstand von der gegenüberliegenden Schiene verringert. Dadurch werden aber gleichzeitig auch die sämtlichen Drähte, die an den von der Schiene o getragenen Kloben i befestigt sind, alle auf einmal schlaff, sodaß jetzt die Kloben i samt den Drähten mit Leichtigkeit auf der Schiene o seitlich zu verschieben sind. Nachdem nun der Arbeiter die vierkantigen hölzernen Maßstäbe p, auf denen die Drahtabstände durch Einschnitte markiert sind (und zwar auf jeder der vier Seiten eine andere Teilung), so gekantet hat, daß die Einschnitte des gewünschten Riegelschnittes obenauf liegen, ordnet er die verschiebbaren Kloben i in der Weise, daß sich die Drähte in die Einschnitte hineinlegen (etwa überzählige Kloben werden samt den Drähten seitlich von den Schienen abgeschoben und so ausrangiert, etwa fehlende in derselben Weise einrangiert).

Wenn das geschehen ist, wird durch den Arbeiter die Spannschraube r mittels des Handrades C wieder festgeschraubt und dadurch die Schiene o angespannt, wodurch die gleichzeitige Anspannung aller Drähte auf einmal einfach und rasch bewirkt wird. Man verstellt auf diese Weise erst die eine Reihe der Drähte und dann die andere.

Wenn die Drähte beider Reihen, der horizontalen wie der vertikalen, eingestellt sind, wird der Schneiderahmen B wieder hochgekippt und mittels der Steckstifte h mit dem Maschinengestelle verbunden, sodaß die Maschine alsdann wieder betriebsfertig ist.

Diese ganzen Manipulationen bewerkstelligen sich bequem und rasch, sodaß bei einiger Übung höchstens 2 bis 3 Minuten für die Umstellung des Rahmens von einem Riegelschnitte auf einen andern erforderlich sind. Dieses rasche und bequeme Umstellen ist ein besonderer Vorzug der Krullschen Schneidemaschinen, noch mehr aber der Umstand, daß es durch die Patent-Drahtspannvorrich-

tung ermöglicht ist, die **Drähte** je **nach Erfordernis straffer oder weniger straff anzuspannen**, und zwar kann diese Regulierung der Spannung während des Betriebes, also beim Schneiden selber, geschehen, da der Schneiderahmen in seiner aufrechten Stellung verbleiben kann. Es leuchtet ein, daß die durch die **Krullsche Patent-Drahtspannvorrichtung** erreichte **Regulierbarkeit** der Spannung von **großer praktischer Bedeutung** ist, da die eine Seifensorte eine etwas straffere Spannung verlangt und die andere eine etwas schwächere; mit ein paar Handgriffen wird die betreffende erforderliche Spannung eingestellt, was bei andern Maschinen nur mit großem Zeitverluste möglich ist, da jeder Draht einzeln vorgenommen werden muß, wenn er schwächer oder stärker angespannt werden soll.

Aug. **Krull** bezeichnet diesen seinen **verstellbaren Schneiderahmen**, der sich also dadurch **charakterisiert**, daß er **erstens** zwecks Umstellens der Drähte aus der beim Schneiden aufrechten Stellung **in eine geneigte Lage** gebracht wird, daß **zweitens** die **sämtlichen Drähte** ein und derselben Reihe alle auf einmal durch eine auf einen Hebel wirkende Spannschraube **sofort gelöst** und auf dieselbe Weise **wieder angespannt** werden und daß **drittens** die **Spannung** der Drähte jederzeit sofort (auch beim Betriebe) **beliebig verändert und reguliert** werden kann, mit der Benennung „**verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung**“. Wo also im nachfolgenden diese Bezeichnung gebraucht wird, handelt es sich immer um verstellbare Rahmen dieser besonderen Gattung.

Auch bei dieser „Riegelschneidemaschine II, Nr. 2“ ist, wenn auch die Drähte verstellbar sind, dennoch für jede Riegelsorte ein besonderer sogenannter Drückkopf (aus Holz) nötig, ganz ebenso, wie es bei der Maschine I, Nr. 1 (mit Rahmen zum Auswechseln), der Fall ist; man wechselt also diese Drückköpfe beim Umstellen der Drähte ebenfalls gegeneinander aus. Will man mit der Maschine neue Riegelsorten schneiden, für welche sie von Haus aus nicht eingerichtet war, so muß man zu diesem Zwecke neue Maßstäbe herrichten (resp. in etwa vorhandene noch freie Seiten neue Einschnitte machen) und außerdem einen neuen Drückkopf, dazu passend, anfertigen lassen; beide Arbeiten kann ein geschickter Tischler ausführen, sodaß man nicht darauf angewiesen ist, sie von der Fabrik nachzubeziehen. Da es sich bei der Anfertigung eines Drückkopfes nur darum handelt, auf irgend eine

Weise Zwischenräume zu bilden, in welche die Drähte beim Heraustreten aus dem Seifenblocke eintreten können zwecks gänzlichen Durchschneidens der Seife, so macht man die Drückköpfe für gewöhnlich aus Holz. An Stelle dieser Holzdrückköpfe zum Auswechseln kann aber auch ein verstellbarer Universal-Drückkopf treten, welcher gestattet, wie die Drähte, so auch die Zwischenräume nach Belieben zu verändern und einzustellen.

Wir kommen so zu der durch Fig. 50 dargestellten „Riegelschneidemaschine II, Nr. 2D" von Aug. Krull. Auch diese Maschine schneidet Fällstücke einer zulässigen Größe bis 380 mm Höhe und 380 mm Breite bei beliebiger Länge in fertige Riegel. Sie ist ebenso konstruiert wie die „Riegelschneidemaschine II, Nr. 2", sodaß auf die Beschreibung dieser letzteren Maschine verwiesen werden kann; der einzige Unterschied besteht darin, daß die „Riegelschneidemaschine II, Nr. 2D" nicht auswechselbare Holzdrückköpfe hat, sondern mit einem verstellbaren Universal-Drückkopf D versehen ist. Dieser neue, von Aug. Krull erfundene Apparat[1]) ist außerordentlich praktisch, da mit seiner Hilfe jeder beliebige Riegelschnitt ohne weitere Vorkehrung rasch eingestellt werden kann; er hat sich bereits in sehr vielen Fabriken Eingang verschafft und ist ganz etwas anderes wie ein früherer, gleichfalls von Aug. Krull herrührender, ähnlicher Apparat[2]), der etwas umständlich zu handhaben war und deshalb nur als Notbehelf betrachtet werden konnte.

Der neue Krullsche verstellbare Universal-Drückkopf, Fig. 51, 52 und 53, besteht im wesentlichen aus einer Anzahl zylindrischer eiserner Stifte w, welche in horizontaler Stellung so angebracht sind, daß ihr Abstand von einander verändert werden kann, je nach der Stellung der Drähte des Schneiderahmens. Zwei eiserne Bügel m, vorn vor der Druckplatte a befestigt, tragen eine eiserne, 40 mm dicke, viereckige Platte t von 400 mm Breite und 400 mm Höhe. Diese Platte ist mit ungefähr 550 runden Löchern u versehen, welche 12 mm weit und spirallinig angeordnet sind. Diese Löcher dienen dazu, die erwähnten zylindrischen Stifte w aufzunehmen; diese Stifte, deren etwa 150 Stück sind, sind 130 mm lang und werden derart in den Löchern der Platte t angebracht, daß sie vorn 70 mm heraussstehen und beim Schneiden fest und unverrückbar in ihrem Loche verbleiben. Zu diesem Zwecke ist das Holzbrett z angebracht, welches

[1]) Früher D. R. P. Nr. 88 367, Österr. P. Nr. 46/1454, Ungar. P. Nr. 5853.
[2]) Vgl. dieses Handbuch, 2. Aufl., Fig. 46.

sich hinter die sämtlichen Stifte legt, sodaß sich die Stifte beim Schneiden nicht nach hinten hinausschieben können; das Brett z ist

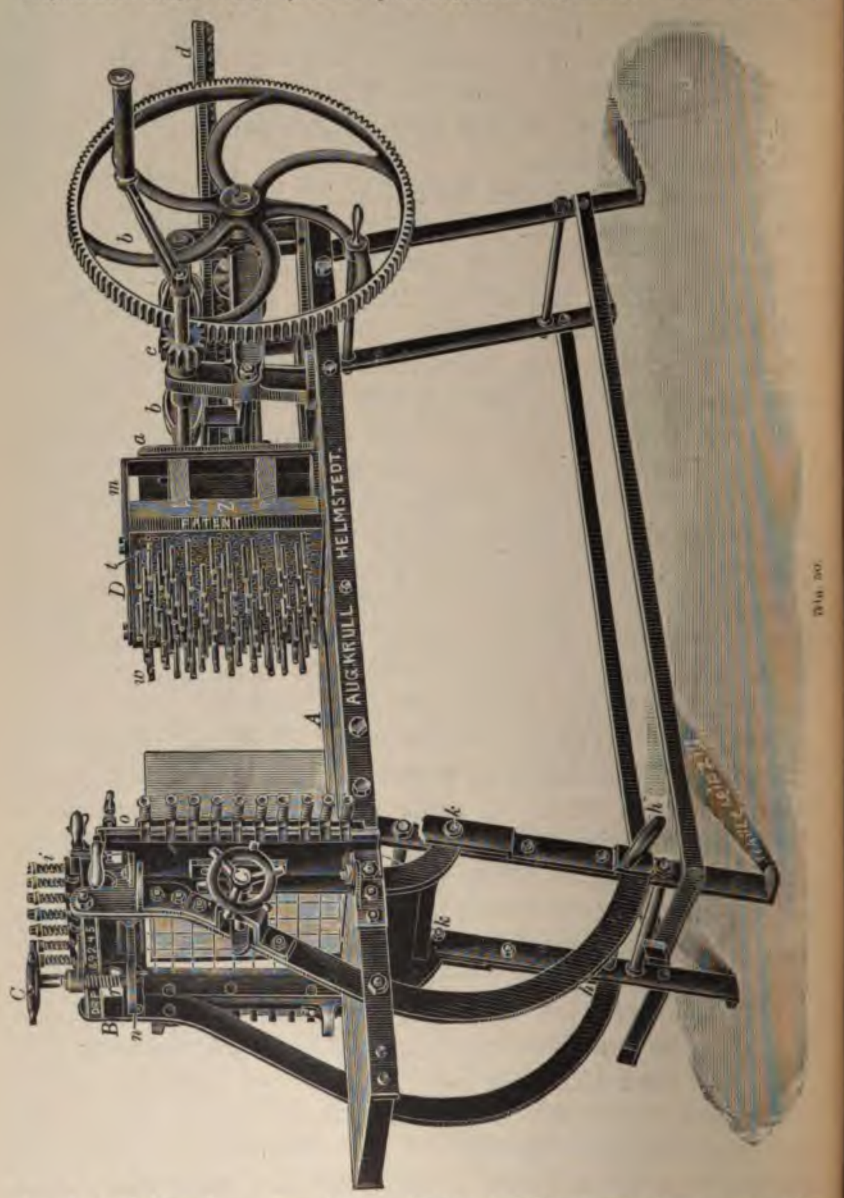


Fig. 50.

durch 4 Schrauben s an seinem Platze befestigt und kann nach Lösen der Schrauben weggenommen werden, was beim Umstellen erforderlich

ist. Der Platz für die Stifte richtet sich nach der jeweiligen Beschaffenheit des durch die Schneidedrähte gebildeten Gitters, und zwar verteilt man auf jedes Feld 2 bis 3 Stifte; das Einstecken der Stifte in

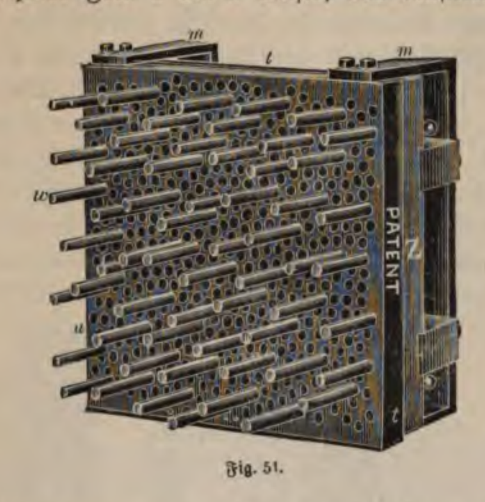


Fig. 51.

die Löcher geschieht von vorn durch das Drahtgitter hindurch. Jeder Stift hat an dem hinteren Ende eine in einem Schlitze bewegliche Nase, welche sich, nachdem der Stift durch das Loch hindurchgeführt

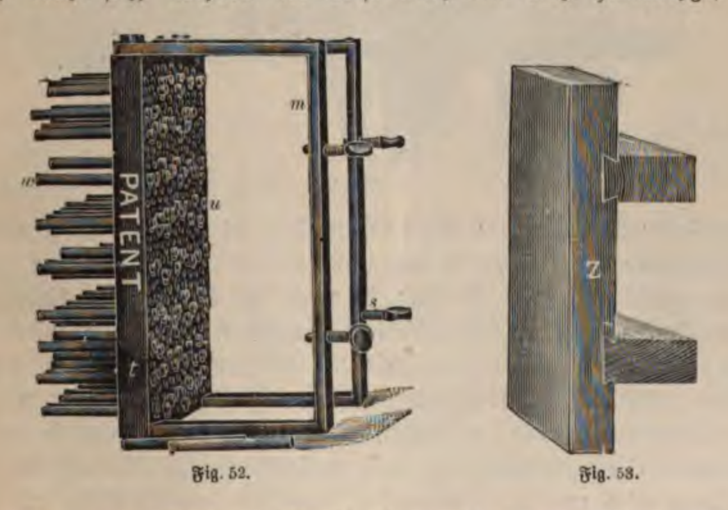


Fig. 52. Fig. 53.

ist, nach unten fallend, selbsttätig hinter die Platte t legt und so verhindert, daß die Seife den Stift nach vorn aus dem Loche herauszieht und mitnimmt.

Das Umstellen des Drückkopfes D von einer Riegelsorte auf die andere vollzieht sich in einfachster Weise und in kürzester Zeit wie folgt: Nachdem die Drähte des Schneiderahmens für den betreffenden gewünschten neuen Riegelschnitt umgestellt worden sind, wird zunächst das erwähnte Holzbrett z losgenommen, sodaß die Stifte w hinten frei werden und sich nach hinten aus den runden Löchern u hinausschieben können. Mittels der Zahnstange d wird alsdann der Drückkopf samt allen in den Löchern befindlichen Stiften, wie solche noch vom letzten Schnitte an ihrem Platze sind, vorangeschoben, und zwar ganz durch die Schneidedrähte hindurch, sodaß die Stifte w in das Drahtgitter eintreten. Die Drähte schieben *alsdann selbsttätig alle diejenigen Stifte nach hinten hinaus*, welche für die neu

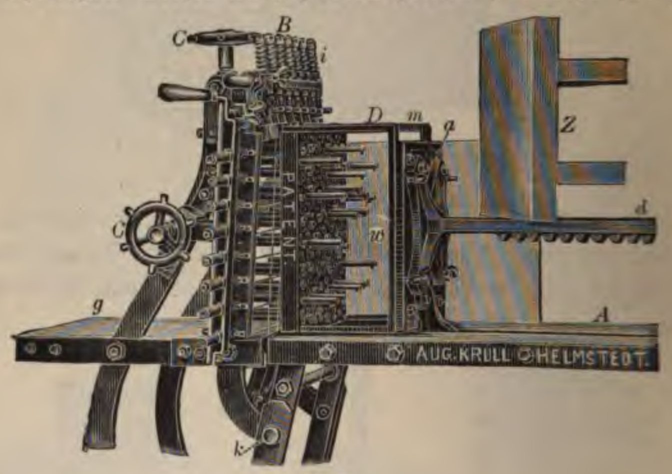


Fig. 54.

eingestellte Riegelsorte *nicht passen* (Fig. 54). Diese ausgesonderten Stifte werden alsdann mit der Hand vollends herausgezogen und in andern Löchern untergebracht; je nach der Stärke der betreffenden Riegelsorte und der Beschaffenheit (Festigkeit) der Seife wird man, wie schon gesagt, auf je ein Feld des Drahtnetzes zwei oder mehrere Stifte nehmen. Es empfiehlt sich ferner, zwischen der hinteren Fläche des Seifenblockes und den Stiften des Universal-Drückkopfes ein massives Holzbrett E einzuschalten (Fig. 55), welches einfach oben auf die Stifte gehängt wird und verhindern soll, daß bei weicher Seife die Stifte vorn in die Seife eindringen; bei fester Seife ist das Brett unnötig. Natürlicherweise wird dieses Brett jedesmal weggenommen, sobald es bis an die Drähte herangekommen ist; es wird also nur *das letzte*

Ende des Blockes mittels der Stifte w durch das Drahtgitter hindurchgeschoben.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das Einstellen dieses Drückkopfes außerordentlich einfach und rasch von statten geht, da die Drähte selber die eigentliche Arbeit verrichten, indem sie diejenigen Stifte, die für den betreffenden Schnitt nicht passen, selbsttätig ausschalten.

Zur Vervollständigung der Maschine gehört eine sogenannte „Garnitur Maßstäbe", welche alle Schnitteinteilungen von 20 bis 100 mm, von Millimeter zu Millimeter steigend, enthält. Die Maßstäbe p dienen, wie schon früher gesagt, zur Markierung des richtigen Abstandes der Drähte von einander, zu welchem Zwecke sie mit Einschnitten versehen sind, in welche sich die Drähte hineinlegen; sie sind

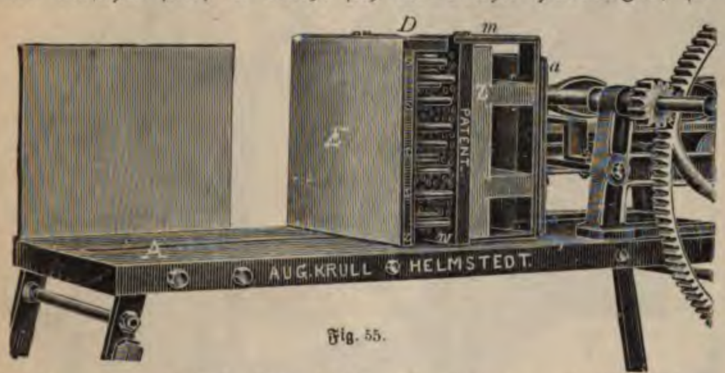


Fig. 55.

vierkantig und aus Holz hergestellt und tragen auf jeder der vier Seiten eine andere Einteilung. Zu einer „Garnitur" gehört mithin eine größere Anzahl solcher Maßstäbe.

Wir kommen nun zu den Riegelschneidemaschinen des zweiten Systems, also zu denjenigen, bei welchen die Schneidedrähte nicht gekreuzt, sondern in ein und derselben Richtung laufend, angeordnet sind. Da ist zunächst die durch Fig. 56 dargestellte „Riegelschneidemaschine III, Nr. 4" von Aug. Krull. Diese Maschine dient zum Riegelschneiden und schneidet Füllstücke einer zulässigen Größe von 400 mm Höhe, beliebiger Breite bis 1000 mm (meist Formenbreite) und beliebiger Länge (Riegellänge). Sie arbeitet nach beiden Seiten und hat auf jeder Seite einen mit vertikal laufenden Drähten bespannten verstellbaren Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]. Die Maschine ist ganz

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.

aus Stahl, Schmiedeeisen und (in dem Triebwerke) aus Gußeisen sehr solide gebaut. Der zur Aufnahme des Fällstückes dienende, auf vier

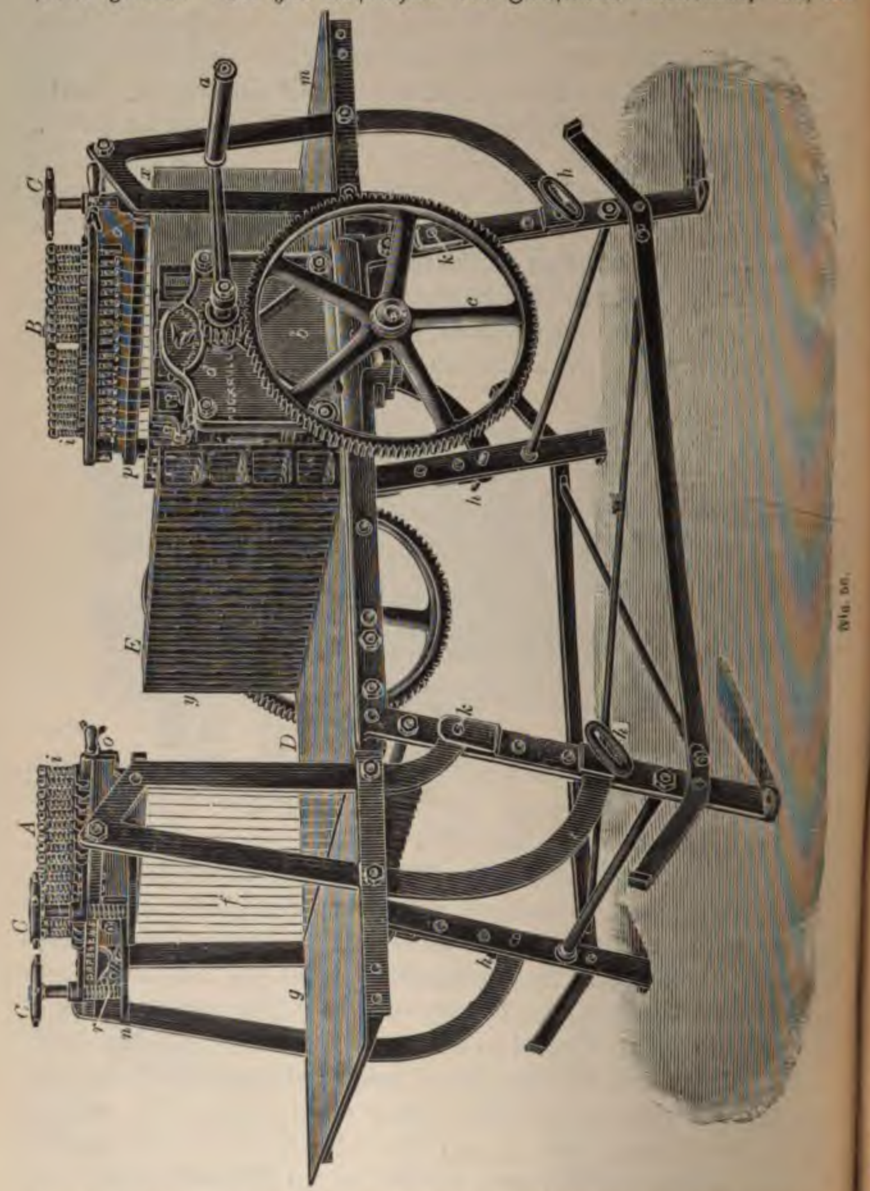


Fig. 56.

starken Füßen montierte Tisch trägt in der Mitte den Vorschubmechanismus a, b, c, d, an welchem der Drückkopf angebracht ist

(von diesem Drückkopf wird noch später die Rede sein). An der linken Seite des Tisches befindet sich der Universalrahmen A, an der rechten Seite der Universalrahmen B; h sind die Steckstifte, mit welchen die in den Zapfen k drehbaren Rahmen befestigt sind. Die Drähte f, an den Kloben i befindlich, sind auf der Schiene o verschiebbar; r sind die Spannschrauben, n die Winkelhebel und C die Handräder für die Patent-Drahtspann-Vorrichtung.

Das zu schneidende Fällstück wird auf die linke Seite D des Maschinentisches vor den Drückkopf E gelegt und vermittels des Vorschubmechanismus durch den links befindlichen Rahmen A geschoben. Auf diese Weise wird das Fällstück zunächst in lauter Platten oder Tafeln zerlegt, welche nach dem Schnitte hochkant nebeneinander auf dem Vordertische g stehen. Von hier werden sie weggenommen, um auf die nunmehr frei gewordene andere Seite F des Maschinentisches gelegt zu werden, und zwar flach aufeinander vor den Drückkopf G zu beiden Seiten des in der Mitte angebrachten Führungsbrettes. In diese Lage werden die Platten durch den rechts befindlichen Rahmen B geschoben und liegen nach dem Schnitte als Riegel auf dem Vordertische m. Während dieses zweiten Schnittes ist die linke Seite D des Maschinentisches wieder frei geworden für Aufnahme eines neuen Fällstückes.

Fig. 57 zeigt, wie die beiden Rahmen zwecks Umstellens der Drähte in der bereits geschilderten Weise in die geneigte Lage gebracht werden.

Der sogenannte Drückkopf, also diejenige Vorrichtung, die den Zweck hat, die Seife gänzlich durch die Drähte hindurch zu schieben, ist beliebig verstellbar. Dieser verstellbare Universaldrückkopf (E bezw. G) besteht aus einer Anzahl eiserner Platten y, die in einfacher Weise an dem Vorschubschlitten d aufgehängt und seitlich verschiebbar sind, so daß sie in beliebige Entfernung voneinander gebracht und nach den Schneidedrähten eingestellt werden können; durch je eine Schraube z werden die Platten an der betreffenden Stelle festgeklemmt.

Eine sogenannte Garnitur Maßstäbe, alle Schnitteinteilungen von 20 bis 100 mm enthaltend, dient zur weiteren Vervollständigung der Maschine.

Zu der gleichen Gattung gehört die durch Fig. 58 dargestellte „Riegelschneidemaschine IV, Nr. 5“ von Aug. Krull; sie dient zum Riegelschneiden und schneidet Fällstücke einer zulässigen Größe

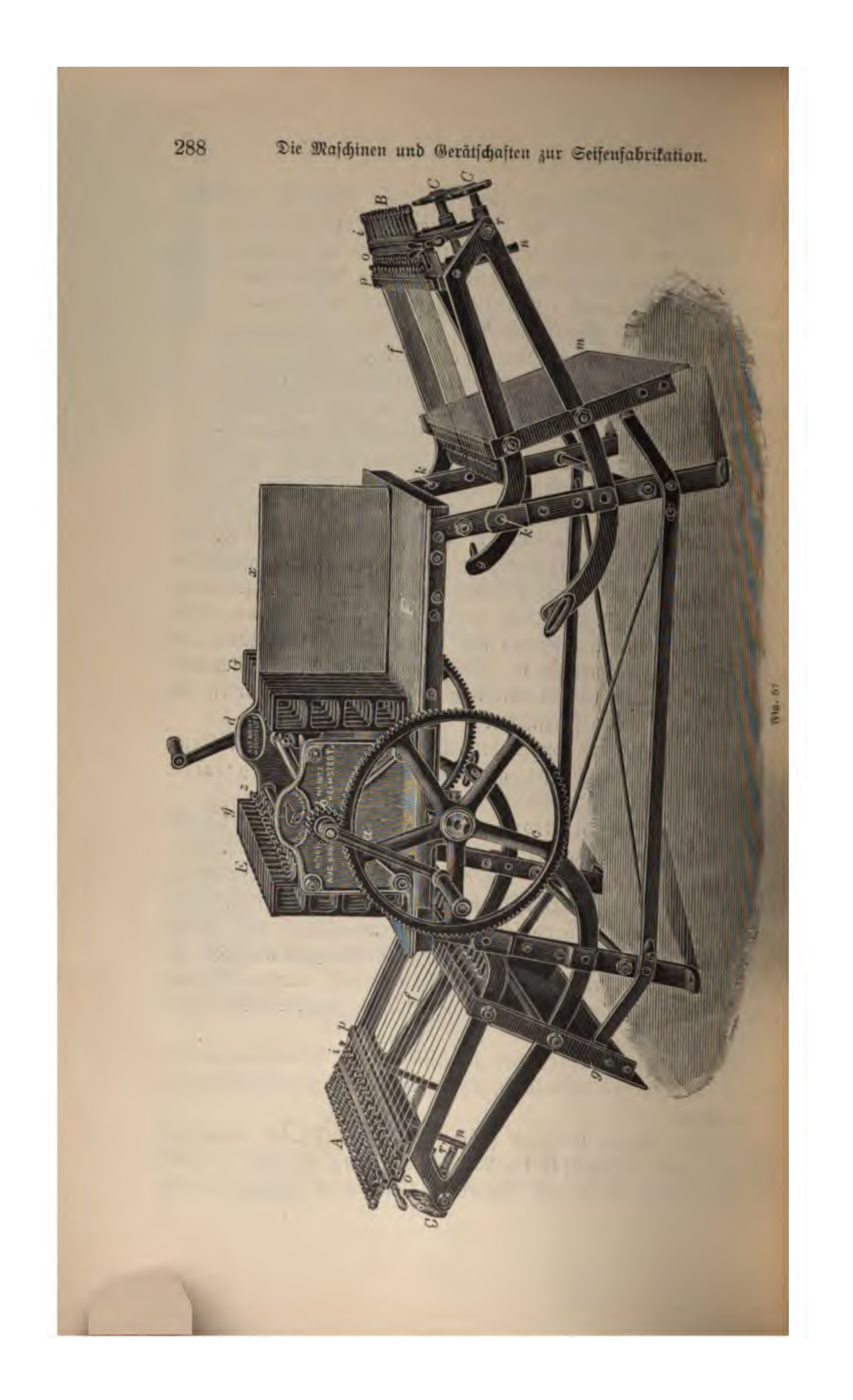


Fig. 87.

von 400 mm Höhe, beliebiger Breite bis 1000 mm (meist Formenbreite) und beliebiger Länge (Riegellänge).

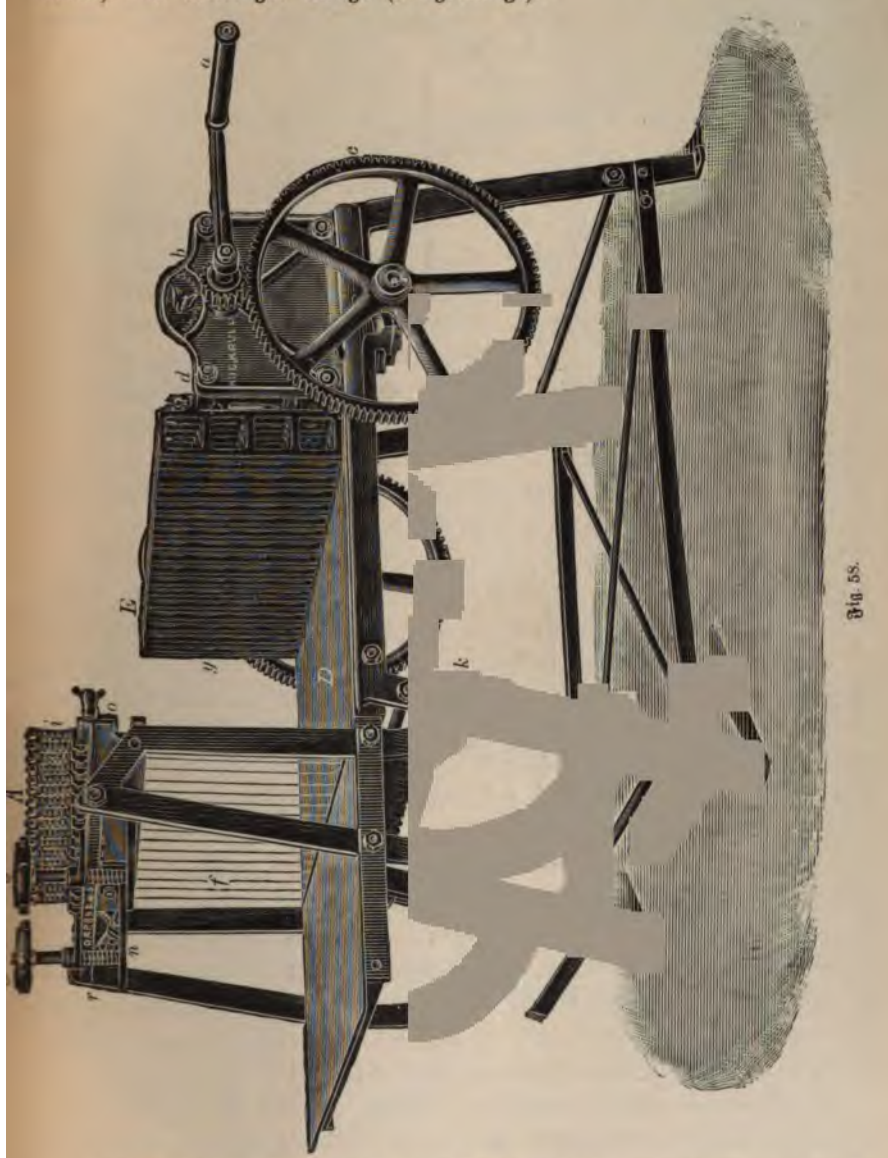


Fig. 58.

Sie arbeitet jedoch nicht nach beiden Seiten, sondern nur nach einer Seite, und hat daher nur einen mit vertikal laufenden Drähten bespannten verstellbaren Universalrahmen mit Pa-

tent=Drahtspann=Vorrichtung[1]); sie unterscheidet sich nur dadurch von der eben beschriebenen „Riegelschneidemaschine III, Nr. 4", der sie auch bezüglich der Bauart und Konstruktion vollständig gleicht. Es kann daher auf die Beschreibung der vorigen Maschine verwiesen werden; bemerkt sei noch, daß die vorliegende Maschine ebenfalls mit verstellbarem Universal=Drückkopf und mit Garnitur Maßstäbe versehen ist.

Die Arbeit vollzieht sich in der Weise, daß alle Füllstücke zunächst in lauter Platten geschnitten werden, welche beiseite aufgestapelt werden; ist dies geschehen, so wird die Maschine (Rahmen, Drückkopf) zum Riegelschneiden hergerichtet, worauf die vorher geschnittenen Platten in Riegel zerlegt werden. Dies Verfahren ist natürlich umständlicher und zeitraubender als die Arbeit bei der „Riegelschneidemaschine III, Nr. 4"; selbstverständlich ist auch die Leistungsfähigkeit entsprechend geringer. Für Fabriken hingegen, die ihre Seifen viel oder nur in Platten versenden, wie dies z. B. in Österreich=Ungarn vielfach der Fall ist, ist diese Maschine als Plattenschneidemaschine sehr praktisch und vorteilhaft.

Auch die nachfolgende, durch Fig. 59 dargestellte „Seifenschneidemaschine XII, Nr. 17" von Aug. Krull dient in erster Linie zum Plattenschneiden; sie ist für Riemenbetrieb konstruiert und für größere Fabriken bestimmt. Sie schneidet Füllstücke einer zulässigen Größe von 400 mm Höhe, beliebiger Breite bis 1000 mm (meist Formenbreite) und beliebiger Länge (Riegellänge) in Platten und ist zu diesem Zwecke, ebenso wie die vorige Maschine, mit nur einem mit vertikal laufenden Drähten bespannten verstellbaren Universalrahmen mit Patent=Drahtspann=Vorrichtung[2]) versehen, ebenso mit verstellbarem Universal=Drückkopf und mit Garnitur Maßstäbe. Der ganze Aufbau der Maschine ist ebenso, wie bei den früheren, ganz aus Stahl, Schmiedeeisen und (in dem Triebwerke) aus Gußeisen äußerst solide ausgeführt. Der auf vier starken Füßen montierte Tisch A trägt auf der einen Seite den Vorschubmechanismus b, c, d mit dem Vorschubkörper B, an welchem der verstellbare Universal=Drückkopf C (die verschiebbaren Druckplatten sind mit i bezeichnet) befestigt ist. An der andern Seite befindet sich der verstellbare Universalrahmen D mit den vertikal laufenden Drähten e, welche, an den Kloben f befestigt, auf der

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.
[2]) D. R. P. Nr. 89 245.

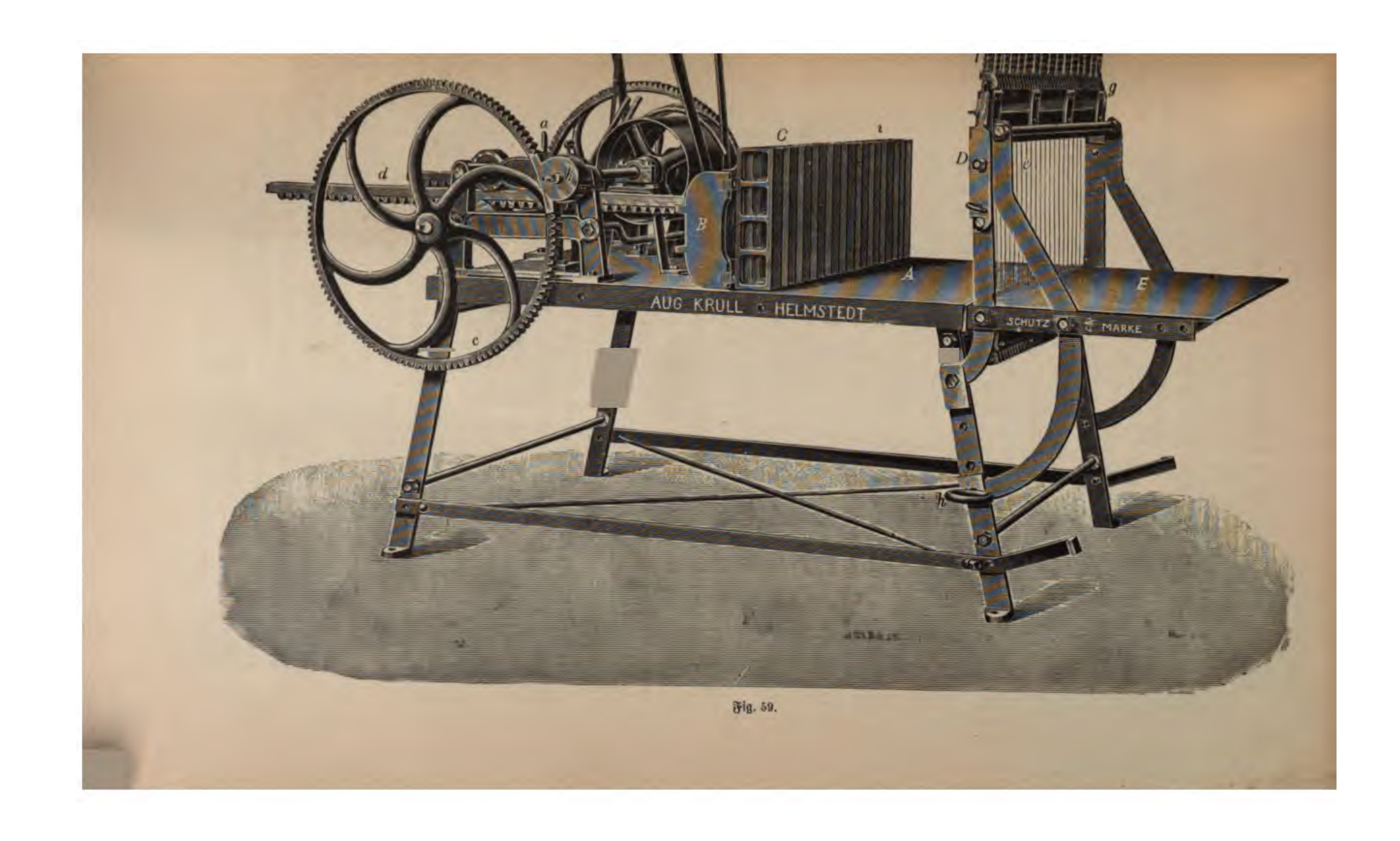


Fig. 59.

Schiene g verschiebbar sind; der Rahmen kann natürlich beim Verstellen in die geneigte Lage gebracht werden, h sind die Steckstifte, mit welchen der in Zapfen drehbare Rahmen an dem Maschinengestelle befestigt ist (die Patent-Drahtspann-Vorrichtung ist auf Fig. 59 noch nicht angebracht).

Die Anordnung des Riemenantriebes (durch 2 Festscheiben und 1 Losscheibe) ist so getroffen, daß die Maschine selbsttätig eine zweimalige Ausrückung behufs Stillstehens ausführt, das eine Mal nach ausgeführtem Schnitte, das andere Mal nach stattgehabtem Rücklauf, daß jedoch die Einrückung der Maschine zum Arbeiten durch den Arbeiter mittels des Hebels a geschehen muß.

Die Arbeit verläuft also in folgender Weise: Während die Maschine in Ruhe ist (der Riemen läuft auf der Losscheibe), legen die Arbeiter das Fällstück auf den Maschinentisch A vor den Vorschubkörper B mit Drückkopf C; der eine Arbeiter besorgt alsdann mittels des Hebels a die Einrückung des Riemens von der Losscheibe auf die Festscheibe für Vorlauf der Maschine, worauf sich der Vorschubmechanismus in Bewegung setzt und den Seifenblock durch den Rahmen D hindurchschiebt. Während dieser Zeit können die Arbeiter, da sie sich nach dem Einrücken nicht weiter um den Gang der Maschine zu kümmern brauchen, andere Arbeiten (Heranholen oder Wegschaffen von Seife) vornehmen.

Wenn der Seifenblock nach kurzer Zeit seinen Weg durch den Rahmen beendet hat und, in Tafeln geschnitten, auf dem Vordertische E liegt, bewirkt eine am Triebwerke der Maschine befindliche Vorkehrung selbsttätig die Ausrückung des Riemens von der Festscheibe auf die Losscheibe, infolgedessen die Maschine von selbst stillsteht.

In diesem Zustande verharrt die Maschine, bis einer der Arbeiter, indem er sich dabei wiederum eines Hebels bedient, die Einrückung des Riemens von der Losscheibe auf die Festscheibe für den Rücklauf besorgt, worauf der Vorschubmechanismus zurückläuft, um durch eine am Triebwerke befindliche Vorkehrung wieder selbsttätig ausgerückt und zum Stillstand gebracht zu werden, sobald er sich wieder an seinem ursprünglichen Platze befindet, so daß ein neues Fällstück eingelegt werden kann. Während die Maschine leer zurückläuft, haben die Leute wieder Zeit, die fertigen Platten wegzunehmen, da sie sich um den Gang der Maschine nicht zu kümmern brauchen.

Nach Einlegen eines neuen Fällstückes wiederholt sich der ganze Vorgang, damit beginnend, daß der eine Arbeiter mittels des Handhebels die Maschine für den Vorlauf einrückt. Es sei noch hervorgehoben, daß besondere Vorkehrungen getroffen sind, welche verhindern, daß die in Ruhe befindliche Maschine von selbst in Bewegung gerät und daß die Arbeiter beim Benutzen des Hebels zum Einrücken der Maschine für den Vor- resp. Rücklauf eine andere Bewegung ausführen können, wie die richtige. Diese Maschine ist sehr praktisch und bedeutet wiederum einen Fortschritt, da es zweifellos vorteilhaft ist, daß die Leute der Arbeit des eigentlichen Schneidens überhoben sind und die gewonnene Zeit für andere Arbeiten verwenden können.

Da die Maschine nur einen Rahmen hat, so soll sie vornehmlich zum Plattenschneiden dienen. Natürlich kann sie auch zum Riegelschneiden verwandt werden; dies geschieht dann in der Weise, daß die fertigen Platten nochmals in die Maschine gebracht und aufeinanderliegend durch den Rahmen hindurchgeschoben werden. Für größere Betriebe wäre es allerdings zweckmäßiger, für das Schneiden der fertigen Platten in Riegel eine zweite gleiche Maschine aufzustellen, die dann, möglichst nahe neben der ersten Maschine aufgestellt, die von dieser gelieferten Platten aufnimmt und sogleich weiter verarbeitet.

Es sei noch bemerkt, daß für große Betriebe die drei letztbeschriebenen Maschinen auch zum Zerschneiden der Riegel in Stücke sehr gut geeignet sind, indem die Riegel alsdann quer durch die Drähte geschoben werden; in neuerer Zeit werden auch die mit den sogenannten „Seifengießmaschinen" hergestellten Riegelstränge auf diesen Maschinen zu Stücken verarbeitet.

Eine gewisse Unvollkommenheit, die diesen drei Maschinen, wenn sie zum Riegelschneiden benutzt werden sollen, anhaftet, besteht in dem Umstande, daß die durch den ersten Schnitt aus dem Fällstücke gewonnenen Platten weggenommen und umgepackt werden müssen, um mittels des ergänzenden zweiten Schnittes weiter in Riegel zerlegt zu werden, da diese Hantierung immerhin etwas umständlich ist und Zeit, Platz und Aufmerksamkeit erfordert; bei der doppeltwirkenden „Riegelmaschine III, Nr. 4" mag die Sache noch gehen, da es sich bei dieser nur um ein Umpacken der geschnittenen Platten von der einen Seite auf die andere handelt, wogegen bei den Maschinen „IV, Nr. 5" und „XII, Nr. 17", welche nur einen Rahmen haben, die Umständlichkeiten schon größer

sind, insofern alle Platten erst beiseite gelegt werden müssen, bis das Schneiden der betreffenden Sorte beendet ist, um nachher (nach Umstellen des Rahmens auf den ergänzenden zweiten Schnitt) nochmals in die Maschine gelegt und in Riegel geschnitten zu werden.

Diese Unvollkommenheit hat die Veranlassung gegeben zur Konstruktion der nachfolgenden, durch Fig. 60 dargestellten „Riegelschneidemaschine V, Nr. 3" von Aug. Krull. Diese Maschine dient zum Riegelschneiden und schneidet Fällstücke einer zulässigen Größe von 400 mm Höhe, beliebiger Breite bis 1000 mm (meist Formenbreite) und einer Länge bis 500 mm (Riegellänge). Das Fällstück wird zwar ebenfalls mittels zweier Rahmen, die es nacheinander passiert und deren erster es in Platten zerlegt, während der zweite aus diesen die Riegel herstellt, in Riegel geschnitten; bei diesem Vorgange ist jedoch ein Umlegen oder ein Umpacken der erstgewonnenen Platten überflüssig, da infolge einer eigentümlichen Anordnung der beiden Rahmen die Platten nach Passieren des ersten Rahmens gleich so zu liegen kommen, daß sie in dieser Lage sofort weiterverarbeitet werden; obwohl also das Fällstück seinen Weg durch zwei Rahmen nimmt, so entstehen dennoch, ohne Umpacken der Platten, fertige Riegel.

Die Maschine besteht aus zwei, auf starken Füßen montierten Schneidetischen A und B, welche in einer Ebene liegen und mit einander fest verbunden sind. Der Schneidetisch A, welcher zur Aufnahme des Fällstückes dient, trägt links den Vorschubmechanismus C mit dem verstellbaren Universal-Drückkopfe D und rechts den verstellbaren Universalrahmen E; die Drähte i dieses Rahmens laufen horizontal. Der Schneidetisch B ist im rechten Winkel zum Schneidetische A angeordnet und trägt auf der einen Seite den Vorschubmechanismus G mit dem verstellbaren Universal-Drückkopfe H und auf der andern Seite den verstellbaren Universalrahmen K; die Drähte o dieses Rahmens laufen vertikal.

Indem nun der Vorschubmechanismus C das auf dem Schneidetische A liegende Fällstück mittels des Drückkopfes D durch den Schneiderahmen E hindurchschiebt, wird das Fällstück durch die Drähte i in lauter Platten zerlegt, welche nach dem Schnitte aufeinanderliegend auf dem Schneidetische B sich befinden, und zwar quer vor dem Drückkopfe H, der an dem Vorschubmechanismus G befestigt ist. In dieser Lage werden die Platten, ohne auch nur mit der


R
K
R
r
AUG. KRULL, HELMSTEDT
m
x
o
B
F
k
h


PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

Hand berührt zu werden, mittels des Vorschubmechanismus G sofort weitergeschoben, durch den Schneiderahmen K hindurch und auf diese Weise durch die Drähte o in Riegel zerlegt, welche nach dem Schnitte auf dem Vordertische F liegen.

Dieser ganze Vorgang dauert nur 2 bis 3 Minuten und bewerkstelligt sich einfach, da er an die Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit der Arbeiter keine Anforderungen stellt. Diese Maschine ist daher außerordentlich leistungsfähig und wird von größeren und mittleren Betrieben am meisten gekauft.

Wie die übrigen Krullschen Schneidemaschinen, so ist auch diese ganz aus Stahl, Schmiedeeisen und (in dem Triebwerke) aus Gußeisen sehr solide und dauerhaft gebaut. Beide Rahmen sind, wie schon erwähnt, verstellbare Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]); h sind die Steckstifte, mit welchen der in den Zapfen k drehbare Rahmen K, der also beim Umstellen in bekannter Weise in die geneigte Lage gebracht wird, an dem Maschinengestelle befestigt ist. Da der Rahmen E horizontal laufende Drähte hat, denen man beim Umstellen leicht beikommen kann, so wird dieser nicht in geneigte Lage gebracht; die Druckplatten s des zu diesem Rahmen gehörigen verstellbaren Drückkopfes D sind selbstverständlich horizontal verschiebbar, während die Druckplatten x des zu dem Rahmen K gehörigen verstellbaren Drückkopfes H vertikal verschiebbar sind. Die Drähte, an den Kloben r befestigt, sind auf den Schienen m verschiebbar; t sind die Spannschrauben, n die Winkelhebel und R die Handräder für die Patent-Drahtspann-Vorrichtung. Zur Vervollständigung gehört auch zu dieser Maschine wiederum eine sogenannte Garnitur Maßstäbe (p), alle Einteilungen von 20 bis 100 mm enthaltend.

In manchen Fabriken verbietet es sich, die fertigen Platten sogleich weiter in Riegel zu verarbeiten; diese Verarbeitung geschieht vielmehr erst nach geraumer Zeit und wird dann vielfach in der Weise ausgeführt, daß die Platten gleich in einem in fertige Stücke zerschnitten werden. Eine ungemein leistungsfähige und praktisch konstruierte Maschine für diesen Zweck ist die durch Fig. 61 dargestellte „Seifenschneidemaschine XIII, Nr. 18" von Aug. Krull.

Der Tisch A dient zur Aufnahme der Platten, welche aufeinander gepackt werden, wobei sie gut an der Rückwand B anliegen müssen,

---

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.

Fig. 61.

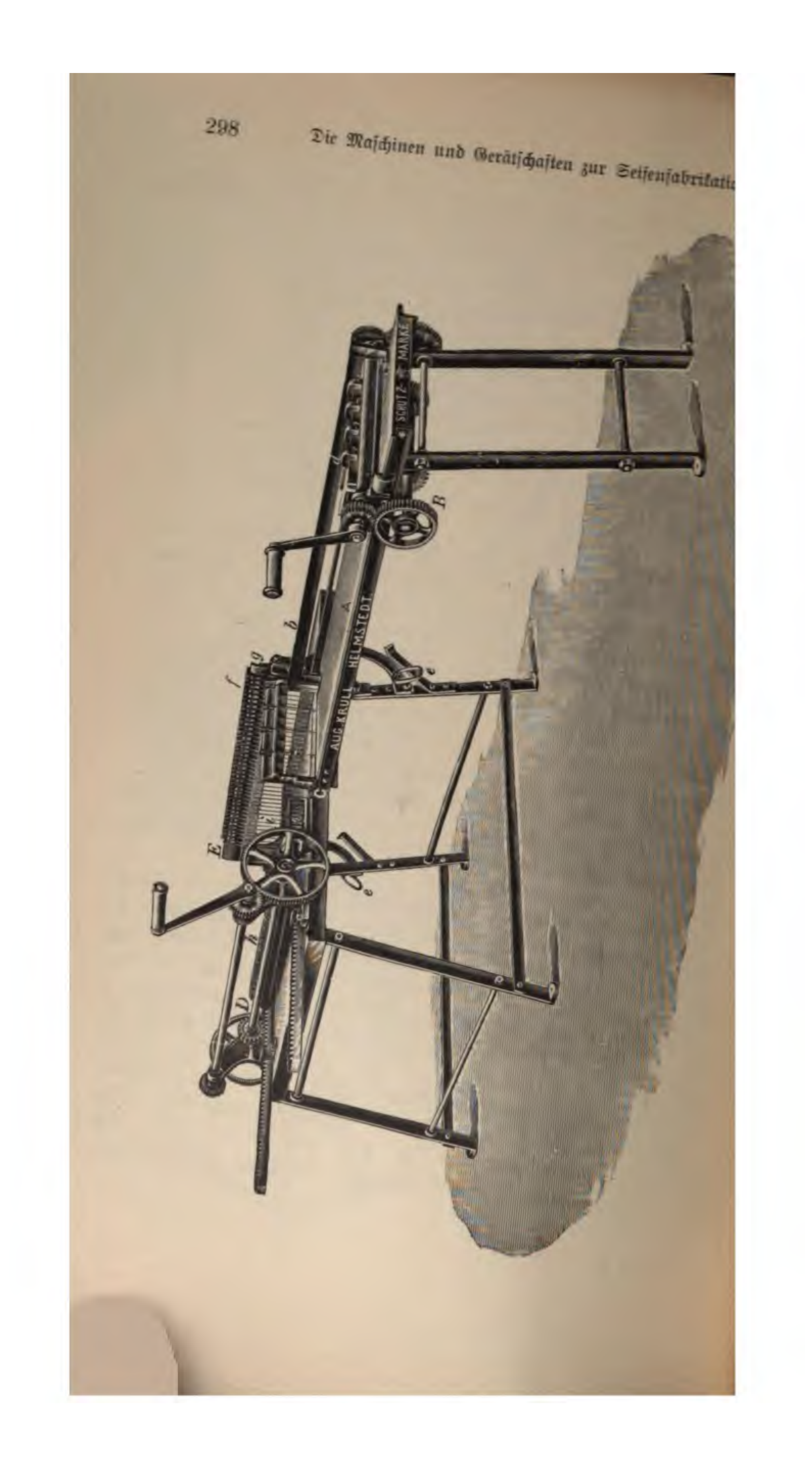
bis zu einer Höhe von ca. 400 mm; die Breite des Tisches richtet sich nach der Breite der Platten, die Länge des Tisches nach ihrer Länge. Der Vorschubschlitten C mit dem verstellbaren Drückkopfe D schiebt die Platten durch den Rahmen E hindurch, der jedoch nur wenige senkrecht laufende Drähte a trägt, da er den Zweck hat, die Breite der Tafeln in mehrere gleiche Längen zu zerlegen, eine Abmessung, die der nachherigen Stückenlänge entspricht. Es entstehen also aus den breiten Platten mehrere schmälere. In dieser Lage werden die Platten quer durch den verstellbaren Universalrahmen H mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]) geschoben; dieser ist mit senkrecht laufenden Drähten e bespannt, woraus sich ergibt, daß nach Passieren des Rahmens die aufgetrennten Platten als fertige Stücke daliegen.

Die Entfernung der Drähte kann beliebig eingestellt werden und dementsprechend auch der Drückkopf. Beim Passieren des Rahmens wird die hintere, an der Rückwand B befindliche Fläche der Platten durch das Hobelmesser b egalisiert und die gegenüberliegende vordere Fläche durch das Hobelmesser c. Mittels Spindelvorrichtung ist letzteres durch das Handrad d seitlich zu verstellen, je nach der veränderlichen Breite der Platten. Die aufgetrennten Platten liegen nach Passieren des Rahmens quer vor dem Vorschubsmechanismus F, der seine Bewegungsrichtung im rechten Winkel zu jener des ersten Vorschubes nimmt, genau in derselben Weise, wie dies bei der vorhin beschriebenen „Riegelschneidemaschine V, Nr. 3" angeordnet ist; vor dem Vorschubkörper F befindet sich der verstellbare Universal-Drückkopf G mit den Druckplatten i.

Im übrigen ist alles, wie bei den früher beschriebenen Maschinen-Ausführungen, ganz in Stahl und Eisen. Der Universalrahmen H kann in der bekannten Weise beim Verstellen übergekippt werden nach Herausziehen der Stifte f aus den Löchern; die Drähte sind befestigt an den Kloben g, auf Schiene h verschiebbar. Die Handkurbeln k und l dienen für die Vorwärtsbewegung, während m und n für den Rücklauf gebraucht werden.

Die folgende „Schneidemaschine X, Nr. 13" (Fig. 62) von Aug. Krull ist im Prinzip ebenso konstruiert wie die vorige Maschine, ist jedoch nur für ca. 150 mm Schnitthöhe eingerichtet. Der Tisch A dient zur Aufnahme der Seife, b ist die Rück-

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.


SCHUTZ-MARKE
AUG. KRULL HELMSTEDT

wand; mittels des Vorschubmechanismus B wird die Seife durch den ersten Rahmen C geschoben, der einige senkrechte Drähte c trägt. Die aufgetrennten Platten liegen nach dem Schnitte vor dem Vorschubmechanismus D, dessen Bewegung im rechten Winkel zu der ersten verläuft und der mithin die Seife quer durch den zweiten Rahmen E hindurchschiebt. Dieser ist mit senkrechten Drähten i bespannt, zerlegt mithin die Seife in fertige Stücke Der Rahmen C ist zum Herausnehmen eingerichtet, die Drähte sind beliebig verstellbar; auch die Drückplatten d sind beliebig einzustellen. Der Rahmen E ist ein verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]), der also beim Umstellen in bekannter Weise nach vorn übergekippt werden kann; e sind die Stifte, die ihn mit der Maschine verbinden. Die Drähte i sind an Kloben f befestigt und auf der Schiene g beliebig verschiebbar; auch die Drückplatten h können beliebig eingestellt werden. Diese Maschine X, Nr. 13, ist die bestgeeignete Maschine zum Zerschneiden der Klumppschen Preß-Seifenplatten in fertige Stücke.

Die nachfolgende, durch Fig. 63 dargestellte „Seifenschneidemaschine IX, Nr. 12" von Aug. Krull zerlegt Platten einer Höhe bis zu 150 mm in Tafeln oder Riegel. Die Seife wird auf den Tisch A gelegt und mittels des Vorschubmechanismus B durch den mit senkrecht laufenden Drähten bespannten Rahmen C hindurchgeschoben. Dieser ist ein verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[2]), kann also nach Herausziehen der Stifte a in die geneigte Lage gebracht werden, die Kloben d sind auf der Schiene e verschiebbar. Der Universal-Drückknopf D ist gleichfalls verstellbar. Die Seife passiert, ehe sie in die Drähte eintritt, einen Hobelapparat E, der den Zweck hat, dem Fällstücke beim Schneiden eine Führung zu geben, damit der Schnitt genau wird, und den Abfall zu vermindern. Der Hobelapparat, der im wesentlichen aus vier, ein Rechteck bildenden Messern besteht, ist so eingerichtet, daß die Messer mittels Schraubenspindel auf das genaueste nach der Fällstückgröße eingestellt werden können. Die Maschine ist auch für die sogenannte Oberschalseife (Talgsodaseife) besonders gut geeignet. Die Oberschale wird beim Schneiden nach unten gelegt, wobei das untere Messer zurückgestellt wird, damit es nicht arbeiten kann und die Oberschale unversehrt läßt. Die Maschine wird auf Verlangen

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.
[2]) D. R. P. Nr. 89 245.

Fig. 63.

ch ohne Hobelapparat geliefert, wie durch Fig. 64 dargestellt ist. benso kann sie statt des verstellbaren Universalrahmens einen ein- chen, zum Herausnehmen eingerichteten und mit verstell- ren Drähten versehenen Schneiderahmen C (Fig. 65) erhalten. uch diese Maschine ist ganz aus Stahl und Eisen gebaut. Für wöhnlich wird sie für eine Plattengröße von 500 mm Breite und 0 mm Länge geliefert; die Anfertigung geschieht jedoch auch in derer Größe, und sei bemerkt, daß die Maschine auch zur Ver- beitung der Klumppschen Preß-Seifenplatten sehr vorteilhaft ist.

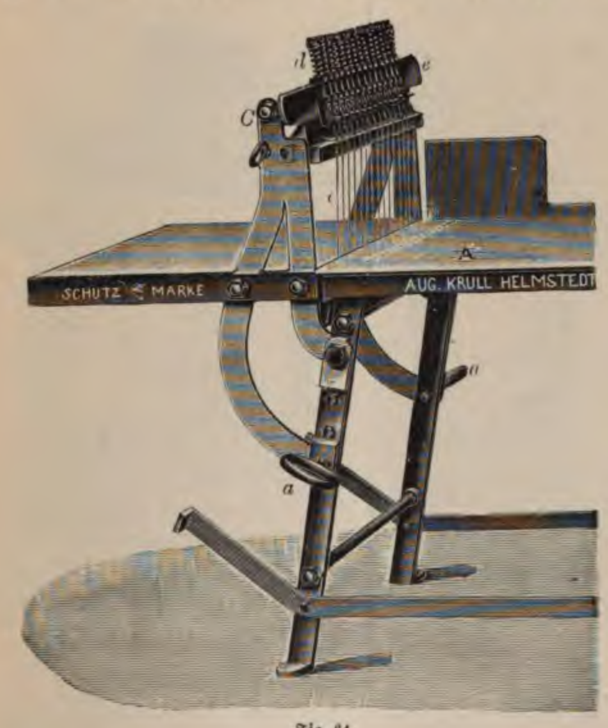


Fig. 64.

Auch die nachstehende, für Kraftbetrieb (Riemenbetrieb) ein- richtete „Seifenschneidemaschine XI, Nr. 9" von Aug. Krull, rch Fig. 66 dargestellt, verarbeitet Platten einer Maximalgröße von 0 mm Höhe bei 600 mm Höhe und 400 mm Länge. Der mit rtikal laufenden Drähten bespannte Rahmen A ist zum Heraus- hmen eingerichtet, die Drähte sind verstellbar; einen Hobelapparat t die Maschine nicht. Die Seife wird auf den Tisch B vor den

Vorschubkörper C gelegt und durch den mittels Kurbelwelle D in Bewegung gesetzten Hebel E vorangeschoben.

Die Maschine ist ganz aus Stahl und Eisen sehr solide gebaut. Wegen ihrer großen Leistungsfähigkeit ist sie namentlich größeren Fabriken zu empfehlen.

Schließlich mögen noch zwei, gleichfalls für größere Betriebe konstruierte Schneidemaschinen Erwähnung finden. Es ist dies zunächst die durch Fig. 67 dargestellte „Seifenschneidemaschine XIV, Nr. 19" von Aug. Krull, welche dazu dient, den ganzen auf dem



Fig. 65.

Boden der Seifenform stehenden Formblock auf einmal in lauter Platten zu zerlegen. Die Formblöcke sind etwa 500 bis 600 kg schwer und haben meist folgende Größe: 1000 bis 1200 mm hoch, 320 bis 360 mm breit, 1200 bis 1500 mm lang; die Maschine ist daher so konstruiert, daß sie an den Formblock herangefahren werden kann. Sie besteht aus einem auf vier Rädern laufenden, starken, eisernen Gestelle A, das dicht gegen den zu zerschneidenden Formblock geschoben wird. An diesem Gestelle wird ein Führungsrahmen B mittels vier Klammern rasch und einfach derart befestigt, daß er den

ganzen Formblock einschließt. Auf der gegenüberliegenden Seite ruht dieser Rahmen unten auf dem Fuße C, der als Stellschraube ausgebildet ist, um je nach der veränderlichen Höhe des Seifenformbodens D etwas höher oder niedriger gestellt werden zu können. Dieser Führungsrahmen B dient zur Aufnahme des eigentlichen Schneiderahmens E, der mit horizontal laufenden Drähten i bespannt ist. Er ist ein verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]); die Kloben a sind auf der Schiene b verschiebbar.

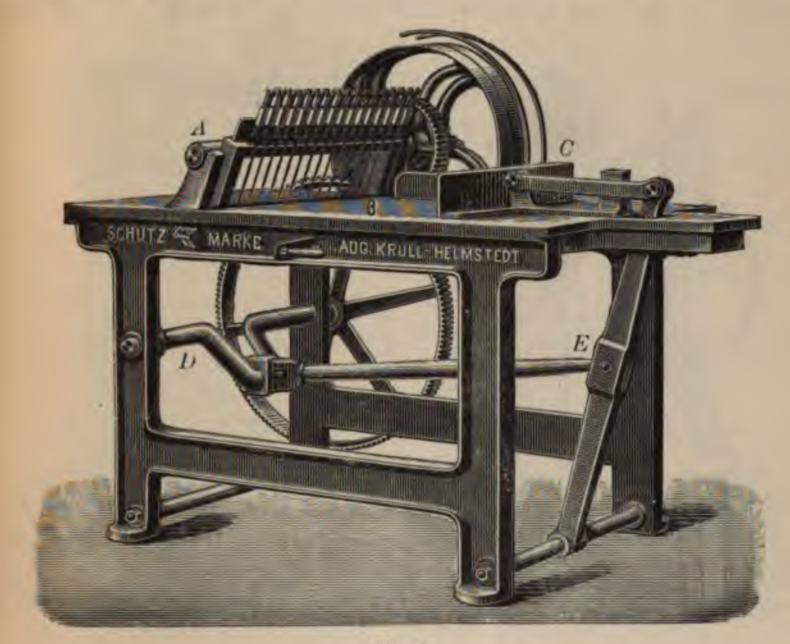


Fig. 66.

Der Schneiderahmen E ist so eingerichtet, daß er auf dem Führungsrahmen B entlang genau und sicher weiter bewegt werden kann. Mittels Ketten c, die in entsprechender Weise angeordnet sind, wird der Schneiderahmen E über den ganzen Seifenblock hin vorangezogen, indem sich die Ketten auf beiden Seiten gleichmäßig auf zwei Rollen e aufwickeln, die durch die Handkurbel d mittels Zahnradübersetzung in Bewegung gesetzt werden.

---

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.

Während also der Schneiderahmen auf diese Weise seinen Weg auf dem Führungsrahmen entlang nimmt, durchschneiden die Drähte den Formblock und zerlegen ihn so in Platten, deren Stärke der Drahtentfernung entspricht.

Die Platten f, an dem Gestelle A befindlich und verschiebbar eingerichtet, werden nach den Drähten eingestellt und bezwecken, daß die Drähte beim Heraustreten aus dem Formblocke in die durch die Platten gebildeten Zwischenräume eintreten und die Seife gänzlich durchschneiden können. Nach vollzogenem Schnitte wird die Maschine in ihre drei Hauptbestandteile A, B und E zerlegt und von



Fig. 67.

dem Formblocke abgenommen, um an einem andern angebracht und verwendet zu werden.

Die Maschine ist sehr praktisch und leistungsfähig; sie ist hauptsächlich in England und den britischen Kolonien in Gebrauch.

Als ergänzende Maschine gehört hierzu die durch Fig. 68 dargestellte „Seifenschneidemaschine XVII, Nr. 23" von Aug. Krull. Sie dient dazu, die mit der vorigen Maschine aus dem Formblocke gewonnenen langen Platten in fertige Stücke weiter zu verarbeiten.

Die Seifenplatten werden der Länge nach quer vor den ersten Rahmen A gelegt, der mit senkrechten Drähten i bespannt ist, und

mittels des durch Kurbel B angetriebenen Vorschubmechanismus (mit Drückkopf C davor) durch die Drähte geschoben, wonach sie aufgetrennt auf dem Tische D liegen, und zwar vor dem zweiten Rahmen E. Auch dieser ist mit senkrechten Drähten o bespannt, so daß die aufgetrennten Platten mittels des durch Kurbel F angetriebenen Vorschubes (mit Drückkopf G davor) durch den Rahmen E hindurchgeschoben, als lauter fertige Stücke erscheinen, die auf einem in der Verlängerung des Maschinentisches D befindlichen, auf der Abbildung nicht angebrachten Tische auflaufen.

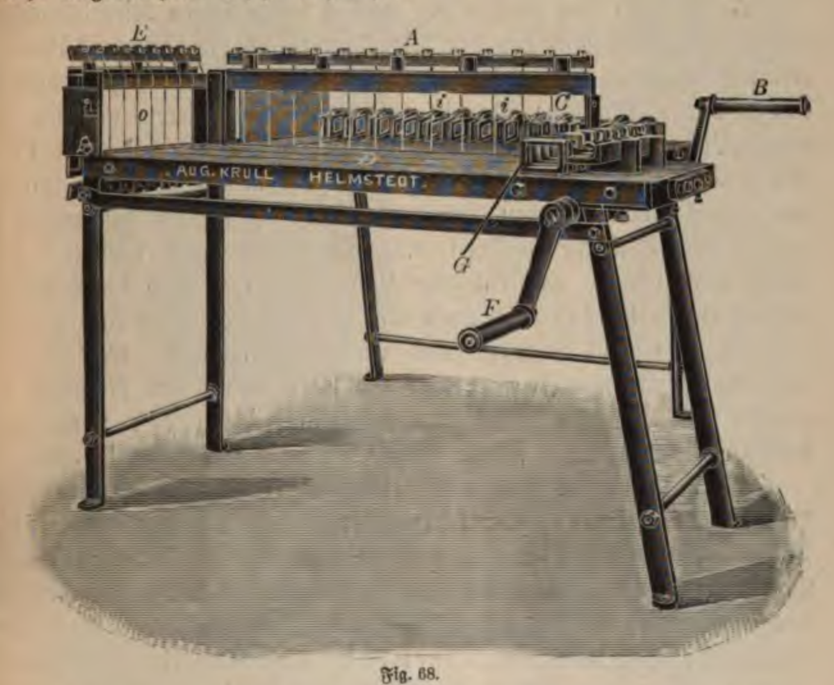


Fig. 68.

Beide Rahmen sind zum Herausnehmen eingerichtet, die Drähte sind beliebig verstellbar; die Drückköpfe C und G sind ebenfalls verstellbar.

Die Schnittgröße ist 1200 bis 1500 mm Länge bei 320 bis 360 mm Breite, entsprechend der Größe der großen Platten, die Höhe ist meist 80 bis 100 mm, selten mehr, da für gewöhnlich immer nur eine Platte zur Verarbeitung gelangt.

Das Zerschneiden der Riegel in Stücke.

Um die Riegel in Stücke weiter zu zerlegen, bedient man sich besonderer Maschinen, der Seifenstückenschneidemaschinen. Es gibt zwei Arten solcher Maschinen: bei der einen werden die Riegel durch einen mit mehreren vertikal laufenden Drähten bespannten Schneiderahmen quer hindurchgeschoben; die andere Gattung charakterisiert sich dadurch, daß das Zerschneiden der Riegel durch einen einzelnen Draht ausgeführt wird.

Obwohl mit den meisten der vorhin beschriebenen Riegelschneidemaschinen das Zerschneiden der Riegel in Stücke in der geschilderten ersten Methode ausgeführt werden könnte, so war es doch zweckmäßig, eine besondere Maschine für diesen Zweck zu konstruieren, nämlich die durch Fig. 69 dargestellte „Stückenschneidemaschine II, Nr. 14“. Die Riegel werden in entsprechender Anzahl neben- und aufeinander der Quere nach auf den Maschinentisch a gegen die Rückwand b gelegt; der Tisch ist so breit, wie die Riegel lang sind (für gewöhnlich 600 mm), während die Länge 800 mm und die Schnitthöhe 400 mm beträgt. Es kann also eine ziemlich große Anzahl von Riegeln auf einmal eingelegt und verarbeitet werden. Mittels des Vorschubmechanismus B werden die Riegel durch den Rahmen A, welcher die Drähte i trägt, hindurchgeschoben, so daß nach dem Schnitte die Riegel als fertige Stücke auf dem Vordertische g liegen.

Der Rahmen ist ein verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]); s sind die Kloben für die Drähte, d die Handräder und e die Winkelhebel für die Drahtspann-Vorrichtung; f sind die Stifte zum Befestigen des Rahmens, der in den Zapfen c drehbar gelagert ist, mit dem Gestelle. Auch der Drückkopf C ist beliebig verstellbar, o sind die einzelnen Druckplatten; ferner gehört hinzu eine sogenannte Garnitur Maßstäbe. Die Maschine kann also für jede beliebige Stückenlänge eingestellt werden. Die Rückwand b ist so angeordnet, daß man sie um ein Geringes verschieben kann, um auf diese Weise den Abschnitt vor Kopf der Riegel regulieren zu können.

Diese Maschine ist da am Platze, wo es sich um massenweise Herstellung von Stücken handelt.

Die nachfolgenden Stückenschneidemaschinen gehören zu der zweiten Gattung.

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.

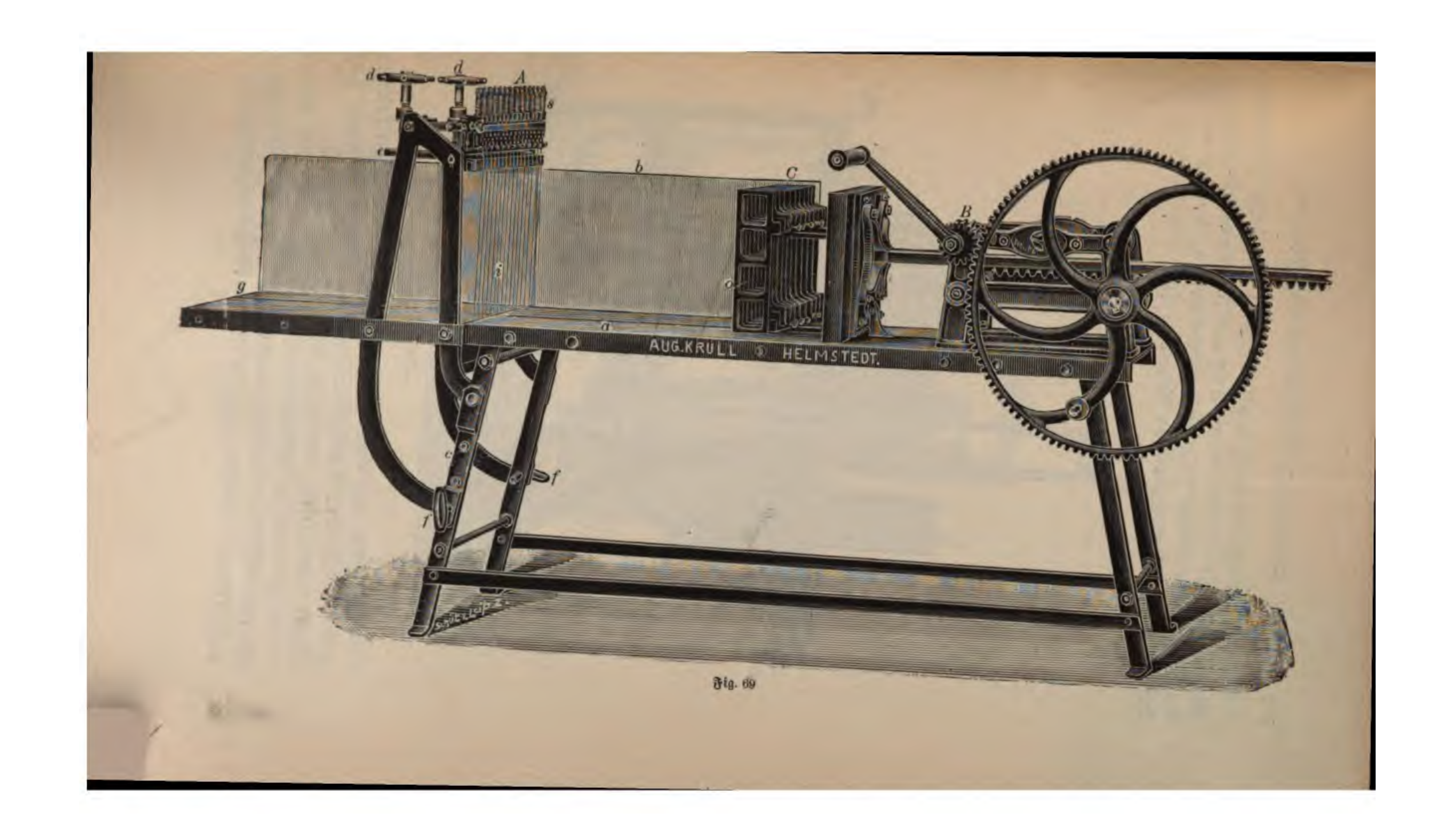


Fig. 69

Da ist zunächst die durch Fig. 70 und 71 dargestellte „**Stückenschneidemaschine I, Nr. 6**“ von **Aug. Krull**. Diese Stückenschneidemaschine kann wohl als diejenige bezeichnet werden, die am vorteilhaftesten arbeitet und am meisten eingeführt ist.

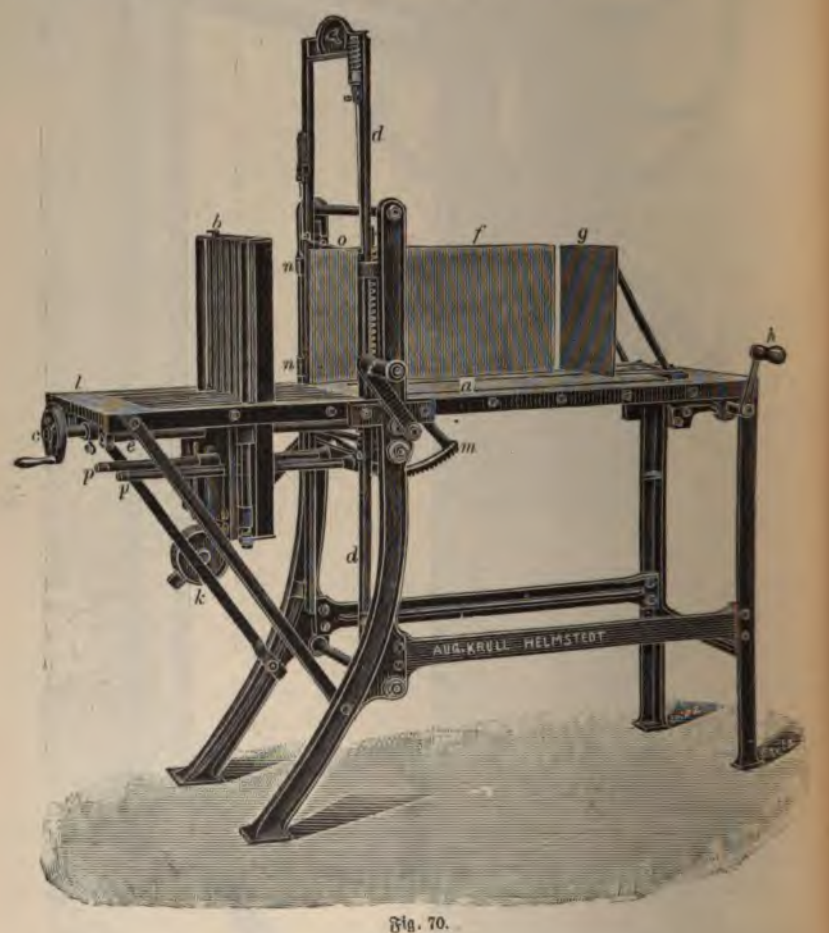


Fig. 70.

Sie besteht aus einem zur Aufnahme der Seifenriegel bestimmten und mit Rückwand f versehenen Tische a, welcher mit einer Anzahl Riegel, etwa 50 kg, der Länge nach vollgepackt wird.

Vor dem Tische befindet sich ein eiserner Rahmen d, der durch ein entsprechendes Triebwerk mittels der Kurbel i in den Führungen n aufwärts und abwärts bewegt wird und einen horizontalen Schneide-

draht o trägt. Mittels der Kurbel h werden nun durch einen einfachen Zahnstangenmechanismus die auf dem Tische a liegenden Riegel durch die Druckplatte g unter dem Drahte o des gehobenen Schneiderahmens d hin vorgeschoben. Dann wird durch Kurbel i der



Fig. 71.

Rahmen abwärts bewegt und der Schneidedraht o auf diese Weise durch die Riegel gezogen, wodurch ihre Köpfe als Stücke abgeschnitten werden. Diese werden fortgenommen, der Rahmen wieder aufwärts bewegt, die Riegel um die entsprechende Länge vorgeschoben und ein zweiter Stoß Stücke von den Riegeln durch Abwärtsbewegen des Rahmens abgeschnitten und so fort.

Um für die Stückenlänge eine durchaus sichere, aber auch absolut genaue und beliebig einstellbare Markierung zu haben, ist vor dem Rahmen das sogenannte Maßbrett b angebracht. Dieses ist eine ebene, mit einer Anzahl Zinken versehene eiserne Platte, die sich gleichzeitig mit dem Schneiderahmen durch die Mitnehmer p aufwärts und abwärts bewegt und den Seifenriegeln einen genauen Anschlag bietet, dabei aber, da sie nach dem Durchschneiden der Seifenriegel wieder unter die Oberfläche des Vordertisches zurückgegangen ist, das Fortnehmen der Stücke nicht hindert (Fig. 71 zeigt die Maschine nach dem Schnitte, wo also das Maßbrett nach unten getreten ist). Dieses Maßbrett ist horizontal verschiebbar durch die mittels des Kurbelrades c bewegte Spindel e, so daß die Entfernung des Maßbrettes b vom Schneiderahmen d, also die Stückenlänge, absolut genau eingestellt werden kann. Ein Zeiger gibt auf einer Skala in Millimetern die Stückenlänge an. Der Vordertisch l der Maschine ist durchbrochen, um das Hindurchtreten der Maßbrettzinken zu gestatten. Das durch die Handkurbel i bewegte Triebwerk, welches den Rahmen d auf- und abwärts bewegt, steht mittels des Triebes r und des Zahnradsegmentes m in Verbindung mit dem Hebelarme s, auf welchem das Gewicht k angebracht ist; durch diesen Hebel ist das Gewicht des Rahmens d und des Maßbrettes b entlastet, so daß die Handhabung der Handkurbel i leicht ist.

Die Maschine ist sehr leistungsfähig und liefert vollkommen genaue Stücke; sie ist eingerichtet auf eine Schnittgröße von 270 mm Breite und 300 mm Höhe bei beliebiger Riegellänge. Abnutzung und Reparaturbedürftigkeit treten bei der nur in Stahl und Eisen hergestellten Maschine nicht ein.

Nach demselben Prinzipe, aber in etwas kleineren Abmessungen, gebaut ist die „Stückenschneidemaschine V, Nr. 16“ von Aug. Krull, die sich außerdem noch dadurch von der vorigen unterscheidet, daß der Rahmen nicht durch Handkurbel und Zahnstange auf- und abwärts bewegt wird, sondern durch Fußbetrieb, und daß die Riegel nicht durch eine besondere Vorrichtung, sondern einfach von Hand vorgeschoben werden. Eingerichtet ist die Maschine auf eine Schnittgröße von 220 mm Breite und 180 mm Höhe bei beliebiger Riegellänge. Fig. 72 gibt die Darstellung der Maschine; a ist der Tisch zur Aufnahme der Riegel, b ist der Schneiderahmen mit Schneidedraht c, welcher durch die Zugstange d mittels des Trittbrettes e nach unten bewegt wird und so den Schnitt durch die Riegel aus-

führt; i ist der durchbrochene Vordertisch, durch welchen der zinkenförmige Anschlag f, den Bewegungen des Schneiderahmens, mit dem er in geeigneter Weise verbunden ist, folgend, nach oben bezw. nach unten tritt. Unten an dem Rahmen ist ferner ein Hebel g angebracht, auf dessen äußerstem Ende sich das Gewicht k befindet; er bewirkt, daß der Rahmen samt dem Maßbrette nach dem Schnitte wieder nach oben in die ursprüngliche Stellung zurückkehrt. Das genaue Einstellen des Maßbrettes auf jede gewünschte Stückenlänge geschieht durch Handrad m mittels des Spindelmechanismus l.

Eine weitere Vereinfachung ist die durch Fig. 73 abgebildete „Stückenschneidemaschine VI, Nr. 15“ von Aug. Krull, bei welcher der Schneiderahmen a mit Schneidedraht i durch einen ein-

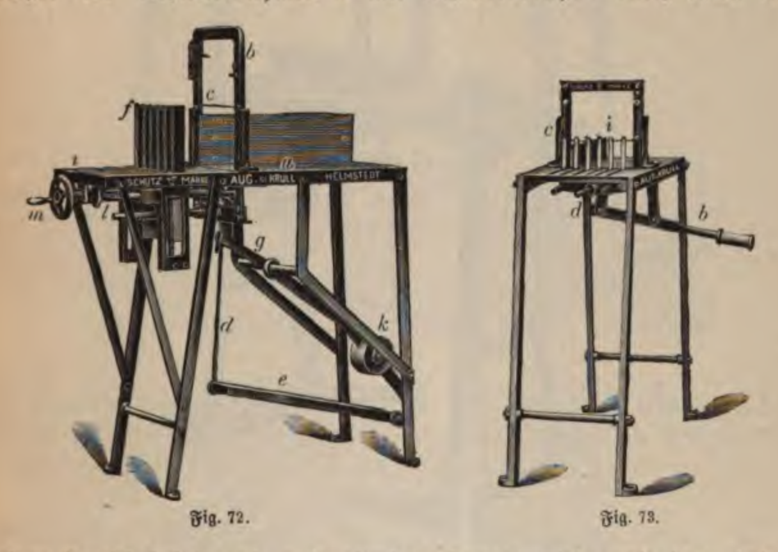


Fig. 72. Fig. 73.

fachen Handhebel b auf- und abwärts bewegt wird und das zinkenförmige Maßbrett c durch Stellschraube d für jede genaueste Stückenlänge eingestellt werden kann. Eingerichtet ist die Maschine auf eine Schnittgröße von 175 mm Breite und 90 mm Höhe bei beliebiger Riegellänge.

Die durch Fig. 74 dargestellte „Stückenschneidemaschine III, Nr. 7“, von Aug. Krull ist, wie die „Maschine V, Nr. 16“, für Fußbetrieb eingerichtet, jedoch für kleinere Abmessungen und mit dem weiteren Unterschiede, daß das Maßbrett a beim Schneiden nicht von der Tischfläche verschwindet, sondern an seinem Platze verbleibt. Sie ist eingerichtet auf eine Schnittgröße von 160 mm Breite und 105 mm

Höhe bei beliebiger Riegellänge. Der Schneiderahmen b mit Schneidedraht i wird durch die Stange c nach unten gezogen und durch das an dem Ende des Hebels d befestigte Gewicht e nach dem Schnitte wieder nach oben gehoben; f ist das Trittbrett, g der Tisch zur Aufnahme der Riegel. Der Anschlag (Maßbrett) a kann mittels eines Spindelmechanismus durch das Handrad h in jede gewünschte genaueste Entfernung vom Schneidedrahte gebracht werden.

Bei der nachfolgenden, durch Fig. 75 dargestellten „Stückenschneidemaschine IV, Nr. 8“ von Aug. Krull ist der Schneidedraht i an dem Rahmen a befestigt und wird durch die Seife seitlich



Fig. 74.

hindurchgezogen. Die Riegel werden auf den Tisch e gelegt, wobei sie gut an der Rückwand d anliegen müssen; von Hand werden sie alsdann bis gegen den Anschlag b geschoben, welcher sich auf der Tischfläche c befindet, worauf der Schnitt dadurch ausgeführt wird, daß der Rahmen, welcher in den Führungen f genau geführt ist, samt dem Schneidedrahte durch die Seife geschoben oder auch gezogen wird. Der Anschlag (Maßbrett) b kann mittels Spindel durch Handrad g auf das genaueste eingestellt werden. Im übrigen verschwindet der Anschlag nach dem Schnitte nicht von der Tischfläche, sondern

verbleibt an seinem Platze. Es sei noch bemerkt, daß die Maschine, welche auf eine Schnittgröße von 270 mm Breite und 190 mm Höhe

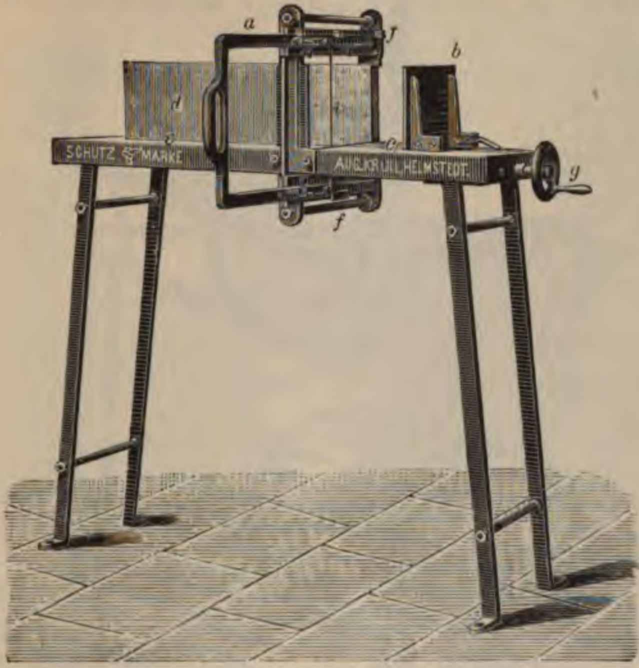


Fig. 75.

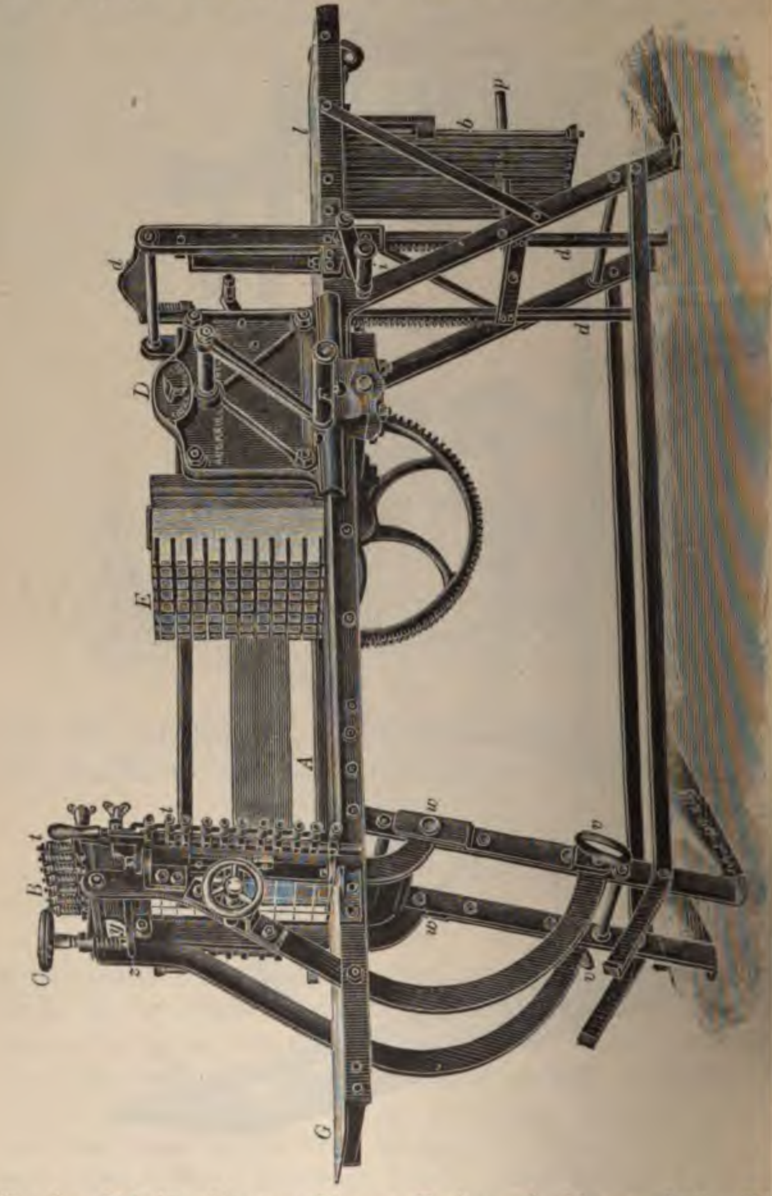
bei beliebiger Riegellänge eingerichtet ist, sich auch sehr gut zum Schneiden von Tafeln aus Füllstücken, sowie auch von Riegeln aus Tafeln eignet.



Fig. 76.

Der Vollständigkeit halber möge noch die nachfolgende, durch Fig. 76 dargestellte kleine „Stückenschneidemaschine XVIII, Nr. 20“,

von Aug. Krull Erwähnung finden, da sie viel gekauft wird.
wird meist für den Gebrauch im Laden verwandt und gewöhn



für eine Schnittgröße von 80 mm Breite und 60 mm Höhe (Ri
länge beliebig) angefertigt. Der aus Holz hergestellte Tisch a d

zur Aufnahme der Riegel, b ist der Schneiderahmen mit Schneide-draht c; der Anschlag d, in einem Schlitze geführt, kann beliebig ein-gestellt und durch Schraube e festgeklemmt werden.

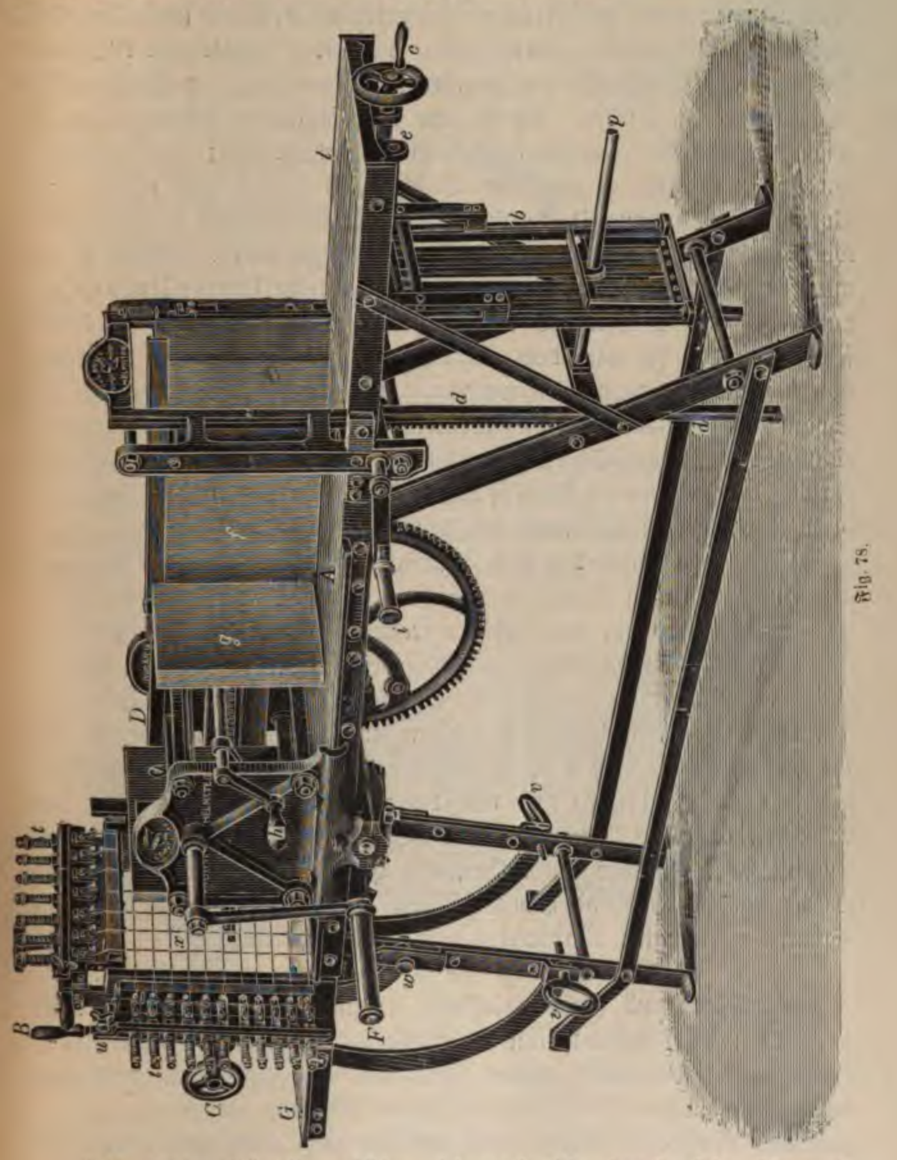


Fig. 78.

Als letzte Schneidemaschine sei noch die durch Fig. 77 und Fig. 78 dargestellte „Kombinierte Riegel- und Stückenschneide-

maschine XV, Nr. 21" von Aug. Krull aufgeführt, da sie sehr zweckmäßig und namentlich für Fabriken kleineren Umfanges oder für solche, die wenig Riegelseifen herstellen, zu empfehlen ist. Sie ist eine Kombination der Riegelschneidemaschine II, Nr. 2 (vgl. Fig. 48), und der „Stückenschneidemaschine I, Nr. 6" (vgl. Fig. 70), und ist das nähere betreffs der Konstruktion aus den betreffenden Beschreibungen zu ersehen. Es sei nur kurz folgendes gesagt. Fig. 77 zeigt die Maschine, hergerichtet zum Riegelschneiden; das Fällstück wird auf den Tisch A vor dem Drückkopf E gelegt und mittels des Vorschubmechanismus D, welcher durch die Handkurbel F angetrieben wird, durch den Schneiderahmen B hindurchgeschoben. Dieser ist ein mit kreuzweise laufenden Drähten bespannter verstellbarer Universalrahmen mit Patent-Drahtspann-Vorrichtung[1]) und liefert fertige Riegel, die nach dem Schnitte auf dem Vordertische G liegen, von dem sie weggenommen werden. C sind die Handräder, y die Spannschrauben und z die Winkelhebel für die Drahtspann-Vorrichtung; auf den Schienen u sind die Kloben t für die Drähte verschiebbar; v sind die Steckstifte zum Befestigen des in den Zapfen w drehbar gelagerten Rahmens mit dem Gestelle.

Wenn das Schneiden des Fällstückes in Riegel beendet ist, was also auf der linken Seite der Maschine geschieht, wird die Maschine zum Stückenschneiden, was auf der rechten Seite geschieht, vorgerichtet, wie durch Fig. 78 dargestellt ist. Die Riegel werden auf den Tisch A gegen die Rückwand f gelegt und mittels der Handkurbel h durch die Druckplatte g vorgeschoben, und zwar unter dem Schneidedrahte hin bis gegen das Maßbrett b; der Rahmen d ist mittels der Kurbel i vorher aufwärts bewegt und mit ihm mittels des Mitnehmers p das Maßbrett b. Das Abschneiden der Stücke geschieht in der geschilderten Weise; l ist der Vordertisch, von dem die Stücke weggenommen werden, c das Handrad zum Einstellen der Entfernung des durch die Spindel e bewegten Maßbrettes b vom Schneidedrahte.

Egalisier- und Hobelmaschinen. Zum Egalisieren unegaler oder zu starker Riegel bedient man sich vielfach der sogenannten „Seifenkratze" (Fig. 79), eines breiten, mit nach oben gerichtetem und nach vorn übergebogenem Stiele versehenen Messers, wobei der „abzuziehende" Riegel der Länge nach zwischen zwei Holzriegel gelegt und

---

[1]) D. R. P. Nr. 89 245.

durch Hinschieben der Kratze über diese beiden Holzriegel das Vorstehende des Seifenriegels abgeschnitten wird.

Soll den Seifenriegeln ein noch besseres Ansehen gegeben werden, so werden sie gehobelt. Sehr häufig geschieht dies mittels eines etwa 1 m langen und 150 mm breiten, festliegenden Hobels, dessen Bahn nach oben gekehrt wird und dessen Messer entsprechend



Fig. 79.

der Stärke des abzuhobelnden Spanes eingestellt wird. Fig. 80 zeigt einen solchen „Horizontalhobel (Handhobel)" von Aug. Krull. Er ist ganz aus Eisen und Stahl hergestellt, das Messer ist mittels Stellschraube genau einzustellen; es gehört aber eine gewisse Geschicklichkeit dazu, mit solchen Apparaten eine genaue Hobelfläche zu erzielen. Da ferner jede Seite des Riegels für sich vorgenommen

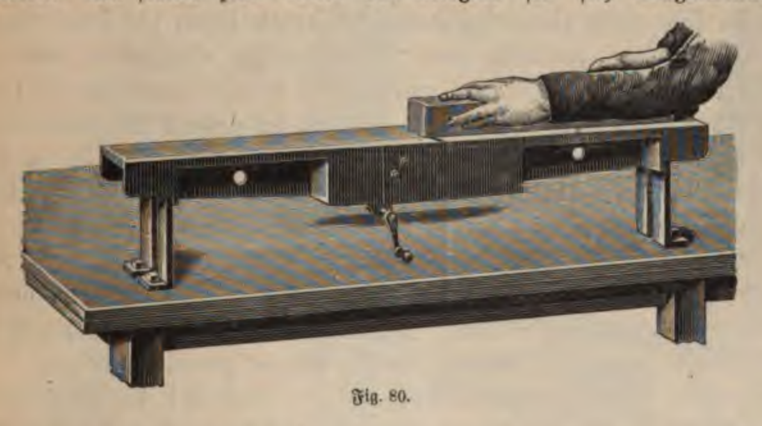


Fig. 80.

werden muß, so liegt es auf der Hand, daß bei dieser Art von Bearbeitung kein sehr großes Quantum fertiggestellt werden kann, sowie auch, daß die auf diese Weise gehobelten Riegel wohl ein sauberes Aussehen, aber unter allen Umständen vollkommen gleiche Dimensionen und genaue Größe nicht haben können. Hierauf kommt aber sehr viel an, und man hat daher Hobelmaschinen konstruiert, mittels

welchen man erreicht hat, erstens ein großes Quantum von Riegeln zu verarbeiten, und zweitens eine ganz genaue und akkurate Beschaffenheit derselben zu erzielen.

Zu diesem Zwecke sind die Maschinen so eingerichtet, daß der zu verarbeitende Riegel durch 4 Messer, welche ein Rechteck bilden, hindurchgeschoben und so auf allen 4 Flächen zugleich gehobelt und rechtwinklig verarbeitet wird; die Messer sind natürlich so angeordnet, daß sie zu jedem beliebigen Rechtecke, entsprechend der betreffenden Riegelgröße, formiert werden können.

Die Maschinenfabrik von Aug. Krull in Helmstedt, die sich seit langen Jahren mit dem Bau solcher Hobelmaschinen befaßt und nacheinander verschiedene Konstruktionen in immer wieder mehr vervollkommneter Ausführung im Laufe der Jahre gebracht hat, hat durch die Erfindung eines eigenartigen Hobelmechanismus eine wesentliche Verbesserung gegenüber den bisher bekannten Hobelmaschinen herbeigeführt.

Die „Riegelhobelmaschine V, Nr. 4" (Fig. 81), ist für Handbetrieb konstruiert und mit Hebelvorschub versehen; sie ist ganz in Eisen und Stahl ausgeführt. Die Maschine hobelt jedesmal nur einen Riegel, und zwar auf allen 4 Seiten zugleich. Die 4 Hobelmesser sind durch einen Spindelmechanismus sofort für jeden Riegelschnitt auf das genaueste nach Millimeterskala einzustellen; dies geschieht auf die einfachste Art mittels der beiden Handräder a, sodaß also das Messen und Zurichten, welches bei andern Maschinen soviel Zeit und Umstände, auch Aufmerksamkeit erfordert, vollständig fortfällt. Der eigentliche Hobelmechanismus[1]) ist neu und eigentümlich; die Neuerung besteht hauptsächlich darin, daß Druckrollen c, in Kniehebeln f gelagert, mit variabler Gewichtsbelastung angebracht sind, welche den erforderlichen, auf den Riegel beim Hobeln auszuübenden gleichmäßigen Druck, ohne welchen eine genaue Führung des Riegels beim Hobeln unmöglich ist, absolut genau regulieren. Die Belastung wird dadurch beliebig variiert, daß auf den Hebelarm b der Kloben i, an welchem sich an einer Schnur das Gewichtstück d befestigt befindet, verschoben wird; je weiter der Kloben nach dem Ende des Hebelarmes zu geschoben und befestigt wird, um so schwerer wirkt das Gewicht auf die Druckrolle, je weiter nach vorn desto leichter. Neu und eigentümlich ist ferner die Anordnung und die

---

[1]) Früheres D. R. P. Nr. 75 166.

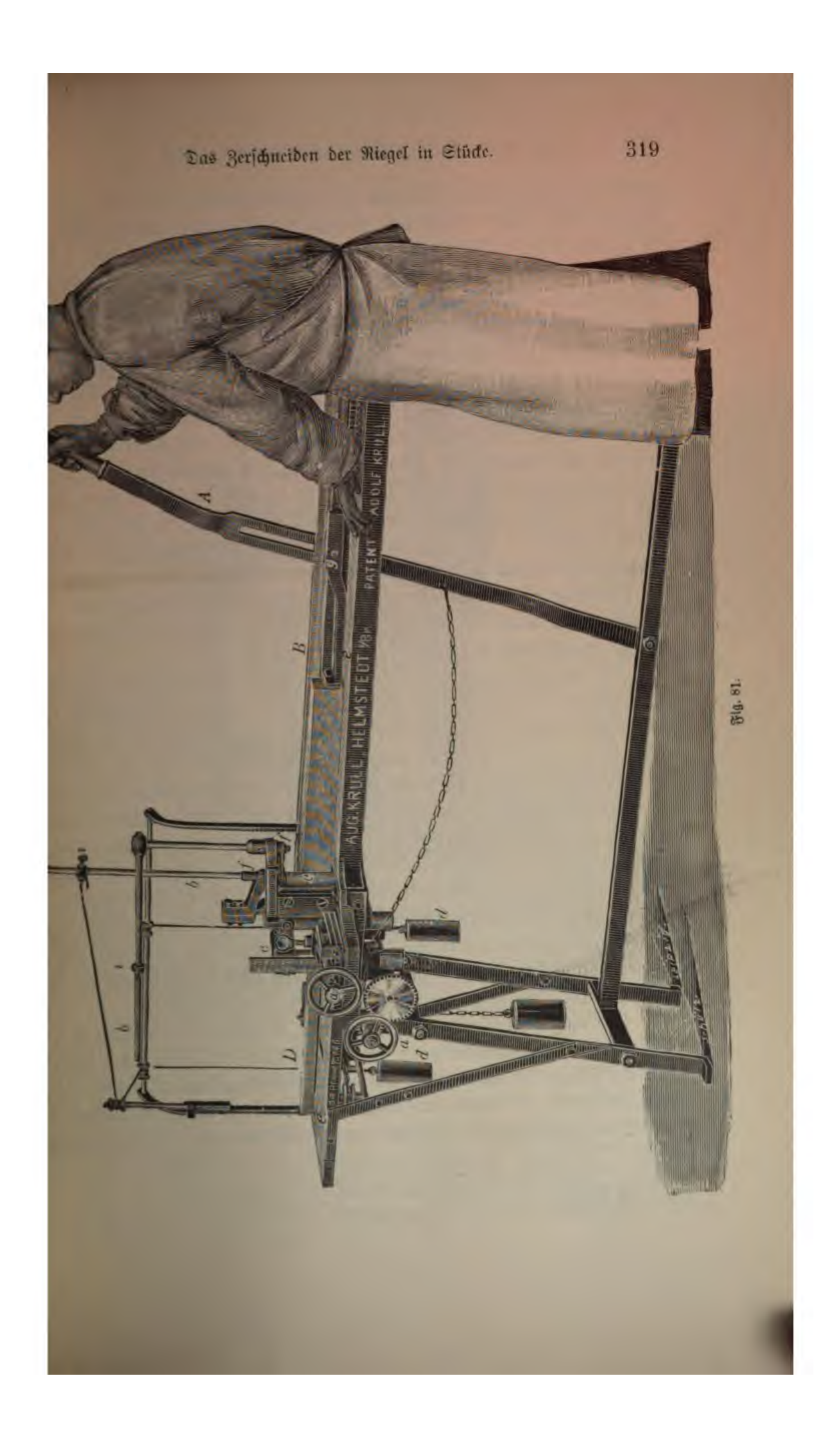


Fig. 81.

ganze sonstige Beschaffenheit der Hobelmesser selbst[1]) und die Konstruktion der Rückwand B mit Schlitz zur Führung des Riegels[2]) g. Die Maschine ist ferner mit einer neuen, selbsttätigen Vorrichtung D versehen, welche den aus den Messern herauskommenden fertigen Riegel zur Seite schiebt und so die Bahn für den folgenden Riegel freimacht[3]). Da die Arbeit rascher von statten geht, wenn der Arbeiter den fertigen Riegel nicht selbst abzulegen braucht, so ist diese Neuerung sehr vorteilhaft. Alle diese Neuerungen gestalten diese Krullsche Riegelhobelmaschine zu dem besten und vollkommensten Apparate dieser Art. Es ist erreicht, jeden Riegel, wie beschaffen er immer sein mag, zu verarbeiten; die Messer können, wenn es sein soll, selbst Schwarten von 10 bis 15 mm Stärke mit der größten Leichtigkeit abnehmen, ohne daß ein Stauchen der Seife vorkommen kann, während andererseits wiederum äußerst dünne Hobelspäne erzielt werden können. Es ist dabei ohne Unterschied, ob die Seife frisch oder getrocknet ist, ob der Riegel schwach oder stark ist, gleichwie auch die sonstige Beschaffenheit und Art der Seife nicht weiter in Betracht kommt.

Die Maschine arbeitet leicht und bequem, erfordert wenig Raum und kann von jedem ungeübten Arbeiter sofort bedient werden; die Spanstärke kann leicht reguliert werden. Die Riegelbreite ist beliebig verstellbar von 40 bis 120 mm, die Riegelstärke von 10 bis 120 mm.

Während die vorstehende Maschine für Handbetrieb eingerichtet ist, zeigt die nachfolgende Fig. 82 die für Kraftbetrieb (Riemenbetrieb) gebaute „Riegelhobelmaschine III, Nr. 32“ mit Vorrichtung zum gleichzeitigen Teilen der Riegel. Sie hobelt gleichfalls jedesmal nur einen einzelnen Riegel, zerteilt ihn aber gleichzeitig in Stücke beliebiger Länge, zu welchem Zwecke ein einfacher Teilrahmen A angeordnet ist, durch welchen der Riegel, sobald er aus dem Hobelmesser herauskommt, quer hindurchgeschoben und so in kürzere Längen geteilt wird.

Die einzelnen Teilrahmen sind mit verstellbaren Drähten c versehen und zum Herausnehmen eingerichtet (auf der Abbildung befindet sich ein solcher Rahmen vorn an die Maschine gelehnt); wenn es gewünscht wird, so kann man durch Ausschaltung der Teilrahmen die Maschine lediglich zum Hobeln der Riegel benutzen, sowie auch bei

[1]) Früheres D. R. G. M. Nr. 18 205.
[2]) Früheres D. R. G. M. Nr. 17 041.
[3]) Früheres D. R. G. M. Nr. 74 495.

Ausschaltung des Hobelmechanismus lediglich zum Teilen der Riegel. Die Maschine ist ebenfalls versehen mit dem beschriebenen Hobelmechanismus, bezüglich dessen wir auf das früher Gesagte verweisen: i sind die beiden Druckrollen, o sind die auf den Hebelarmen m verschiebbaren Kloben, an welchen sich an einer Schnur die Gewichtsstücke b befinden; vermittels der beiden Handräder n werden die Hobelmesser für jeden gewünschten Querschnitt des Riegels eingestellt.

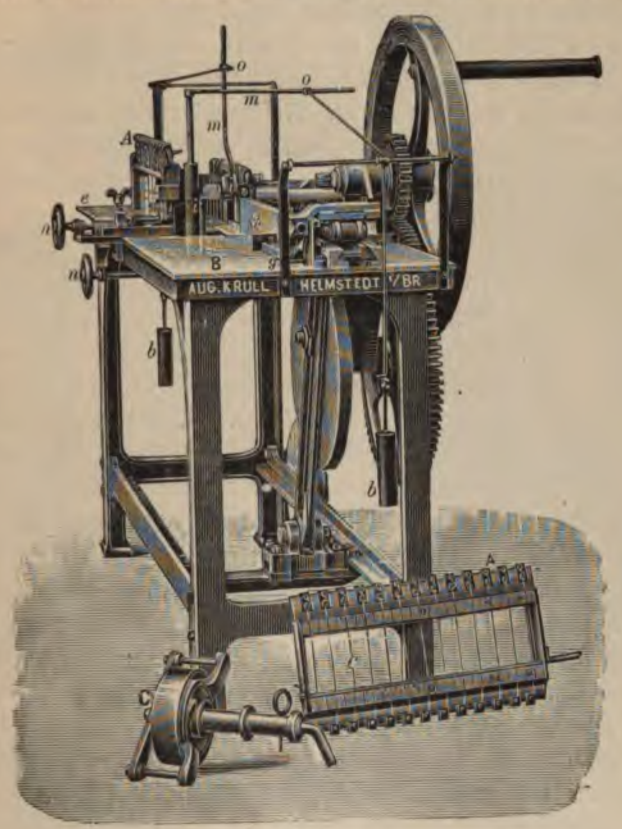


Fig. 82.

Der Tisch B dient zur Aufnahme der Riegel, g ist der Durchschieber, d ist die Rückwand, e ist die Tischfläche, auf welcher die Riegel beim Heraustreten aus dem Teilrahmen A als fertige Stücke auflaufen.

Die Maschine ist, wie eingangs erwähnt, für Kraftbetrieb gebaut, ist aber so eingerichtet, daß sie auch jederzeit von Hand betrieben werden kann; in diesem Zustande zeigt sie die vorstehende Ab-

bildung. Bei Kraftbetrieb wird einfach die mit Kuppelung und Ausrückung versehene Riemenscheibe C (auf der Abbildung unten vorn an die Maschine gelehnt) angebracht.

Die Maschine ist gänzlich aus Stahl und Eisen gebaut und äußerst solid konstruiert. Die größte zulässige Riegellänge ist 500 mm; im übrigen kann jede beliebige Riegelbreite von 40 bis 110 mm und jede beliebige Riegeldicke von 20 bis 110 mm genauest eingestellt werden, die geringste Stückenlänge ist 50 mm.

Um die Seifenstücke obenauf mit einem Stempel (Fabrikmarke, Firma, Bezeichnung der Seifensorte, Name des Kunden usw.) zu versehen, hat man die vorige Maschine dadurch mit einer weiteren Vervollständigung versehen, daß ein Apparat zum Prägen angeordnet ist, welcher automatisch funktioniert und die mühselige und ungenaue Stempelung von Hand entbehrlich macht.

Fig. 83 veranschaulicht eine solche Maschine; es ist dies die „Riegelhobelmaschine VI, Nr. 30 mit Vorrichtung zum gleichzeitigen Teilen und Prägen der Riegel“ von Aug. Krull.

Diese neue, für Kraftbetrieb, wie für Handbetrieb verwendbare Maschine dient also dazu, die Seifenriegel zu egalisieren und zu hobeln, dabei gleichzeitig in Stücke zu teilen und außerdem letztere noch obenauf zu prägen, also mit einem beliebigen Stempel zu versehen. Die Maschine bildet sonach die Kombination von drei einzelnen Maschinen: einem Hobelapparate, einem Teilapparate und einem Prägeapparate.

Die Maschine verarbeitet jedesmal nur einen Riegel, sie funktioniert selbsttätig, so daß der Riegel, wenn er seinen Weg durch die Maschine genommen hat, als eine Anzahl gehobelter und obenauf geprägter Stücke von beliebiger Größe und genau gleichem Gewichte fertig daliegt.

Die Arbeit der Maschine vollzieht sich in folgender Weise, wobei der Antrieb bei Kraftbetrieb durch Riemenscheibe f, bei Handbetrieb durch Schwungrad E erfolgt. Von dem zum Aufstapeln der Riegel dienenden Tische A wird jedesmal ein Riegel weggenommen und auf den Tisch a der Maschine gelegt; hier wird er zunächst mittels eines Einlegers, durch Mechanismus F bewegt, bis gegen die Anschlagrückwand geschoben, darauf sogleich der Länge nach durch den Hobelapparat geschoben und so auf allen vier Seiten gehobelt. Alsdann wird der Riegel von dem durch Mechanismus B bewegten Teiler K erfaßt, der ihn der Quere nach durch den Rahmen hindurchschiebt

und so in Stücke zerteilt, diese dabei gleichzeitig unter den Stempelbalken C bringend. Letzterer, auf seiner unteren Fläche die einzelnen Stempelplatten tragend, wird durch den Stempelmechanismus D auf- und abwärts bewegt und bewirkt bei der Abwärtsbewegung, indem

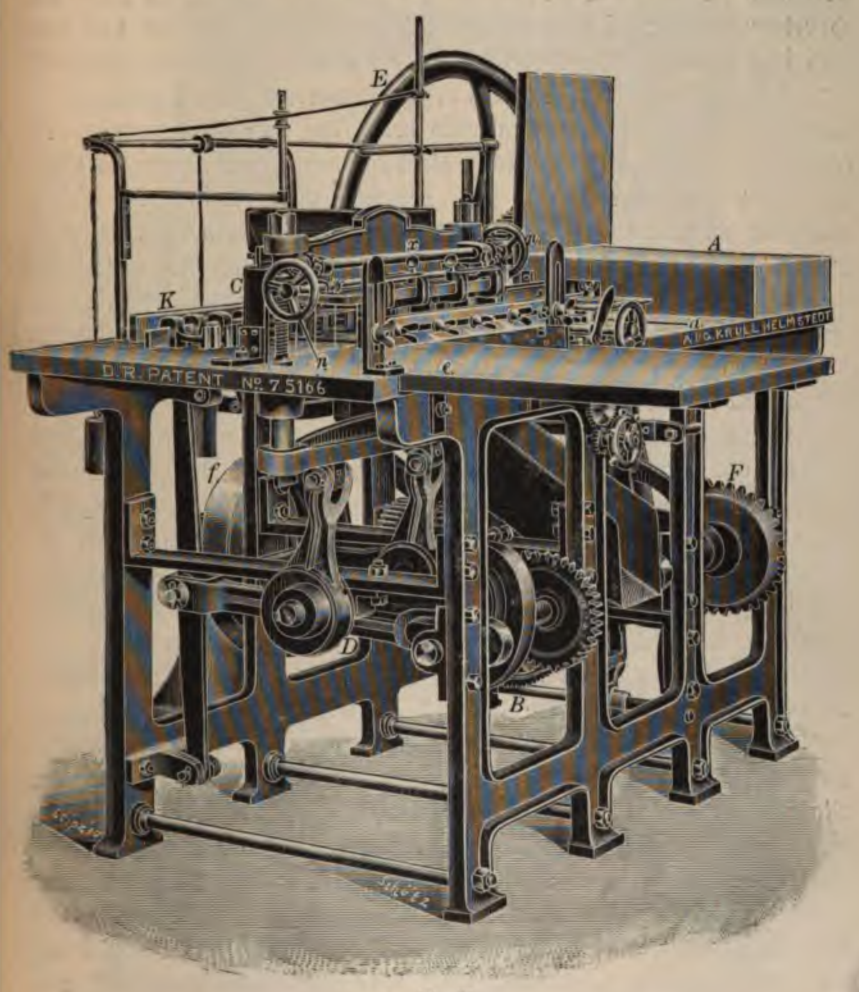


Fig. 83.

sich die Stempel in die Seife einprägen, die Stempelung der Stücke auf der oberen Fläche.

Von dem Platze, auf welchem die fertigen Stücke sich nunmehr befinden, werden sie auf dem Tische e, den man zweckmäßig in ge-

eigneter Weise verlängern mag, durch die stetig nachfolgenden Seifenstücke ununterbrochen weitergeschoben. Die Maschine ist mit dem mehrfach erwähnten Hobelmechanismus versehen.

Die größte zulässige Riegellänge ist auch bei dieser Maschine 500 mm. Was die Verstellbarkeit der Maschine betrifft, so kann der Hobelapparat auf jede genaueste Riegelbreite von 40 bis 110 mm und jede genaueste Riegelstärke von 20 bis 110 mm mittels Handrad eingestellt werden; der Teilrahmen ist zum Herausnehmen eingerichtet, die Drähte sind beliebig verstellbar bis herab auf eine Stückenlänge von 50 mm. Der Prägeapparat kann gleichfalls auf einfachste Weise mittels der beiden Handräder n auf jede beliebige Riegelbreite und -stärke eingestellt werden. Die einzelnen Stempel sind an Kloben x befestigt, welche entsprechend der Stückenlänge beliebig seitlich zu verschieben und zum Auswechseln eingerichtet sind. Jede der drei Funktionen, welche die Maschine ausführt, kann nach Belieben sofort ausgeschaltet werden; außerdem ist hervorzuheben, daß die zu verarbeitenden Riegel beliebig und untereinander verschieden lang sein können.

Die Maschine ist gänzlich aus Stahl und Eisen gebaut und äußerst solide konstruiert. Die Handhabung der Maschine ist einfach und trotz der drei Arbeitsverrichtungen, welche die Maschine ausführt, keineswegs kompliziert; auf diesen Punkt ist bei der Konstruktion ein besonderes Augenmerk gerichtet gewesen. Die Maschine bewährt sich sehr gut und ist in vielen Fabriken im Betriebe; ihre Anschaffung empfiehlt sich selbst für kleinere Betriebe, da sie wenig Platz einnimmt und bei einfacher, leichter Handhabung in verhältnismäßig kurzer Zeit eine große Anzahl von Riegeln verarbeitet.

In ähnlicher Weise, wie die oben beschriebene Maschine Riegel verarbeitet, gelangen auf der folgenden, durch Figur 84 dargestellten Maschine große Platten zur Verarbeitung, indem diese auf allen vier Seiten gehobelt und dabei gleichzeitig in eine Anzahl Riegel zerlegt werden, welche obenauf mit einer beliebigen Prägung (eines Stempels oder auch mehrerer Stempel nebeneinander) versehen werden. Diese „Plattenhobelmaschine VIII, Nr. 34 mit Vorrichtung zum gleichzeitigen Teilen und Prägen von Platten“ von Aug. Krull ist folgendermaßen gebaut:

Die zu verarbeitende Seifenplatte, auf den hinteren Teil A der Tischplatte gelegt, wird vermittels des Hebels B durch den Hobelapparat C und gleichzeitig durch den mit senkrechten Drähten versehenen (auf der Abbildung nicht sichtbaren) Teilrahmen, welcher sich

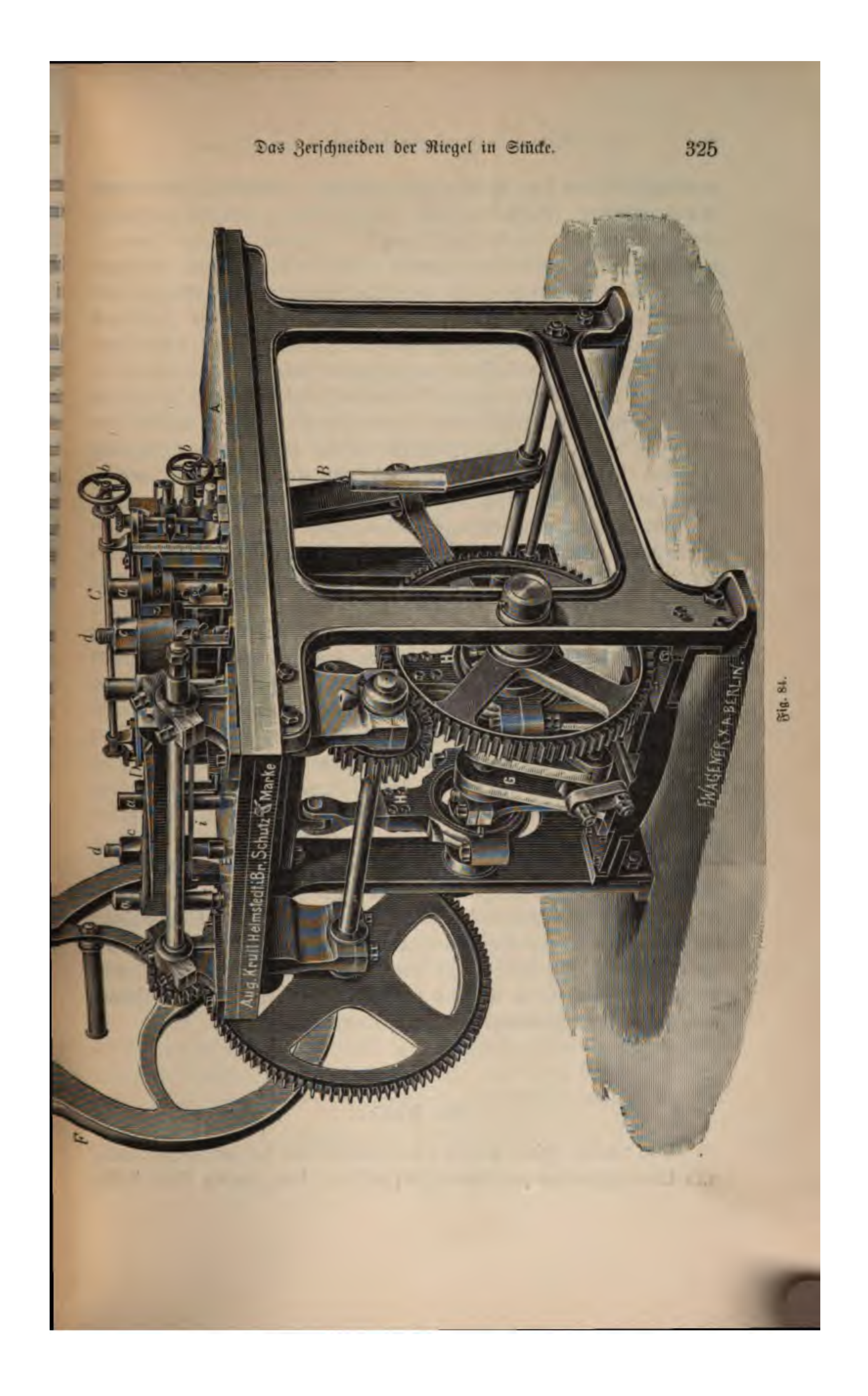


Fig. 84.

unmittelbar hinter dem Hobelapparate befindet, hindurchgeschoben und so auf allen vier Flächen gehobelt und in Riegel zerlegt, welche sich alsdann unterhalb des Stempelkörpers D befinden. Dieser Stempelkörper D trägt auf seiner unteren Fläche die einzelnen Stempelplatten, die sich in die Seife beim Heruntergehen der Stempelvorrichtung eindrücken und auf diese Weise die Prägung der sämtlichen Riegel auf einmal herbeiführen; geeignete Vorrichtungen i verhindern, daß die Stempel die Seife beim Hochgehen der Stempelvorrichtung mit hochnehmen. Die folgende Seifenplatte schiebt die bereits fertigen Riegel voran, welche sich alsdann auf dem vorderen Teile E der Tischplatte befinden. Die Maschine ist für Kraftbetrieb konstruiert, ist jedoch so eingerichtet, daß sie auch von Hand betrieben werden kann; in letzterer Ausführung ist sie durch die Abbildung dargestellt.

Der Antrieb geschieht durch Schwungrad F vermittels doppelter Übersetzung, welche einerseits die Kurbelwelle G und auf diese Weise den Vorschubhebel B und andererseits die beiden Excenter H, welche den Stempelkörper auf- und abwärts bewegen, in Bewegung setzt. Letzterer ist durch die vier Säulen a genau geführt; mittels der mit starken Muttern c versehenen Schrauben d wird der Stempelkörper D nach der Dicke der Seifenplatten auf einfachste Weise nach Millimeterskala eingestellt. Die vier Messer des Hobelapparates werden gleichfalls mittels Spindelmechanismus durch die beiden Handräder b nach Belieben reguliert; ebenso können die Drähte des zum Herausnehmen eingerichteten Rahmens für jede gewünschte Riegelbreite eingestellt werden.

Die Maschine ist äußerst solide gebaut und arbeitet vorzüglich; sie dürfte von großem Interesse sein für Fabriken, welche die Seife viel in ganzen Riegeln oder ganzen Platten versenden, wie dies z. B. vielfach bei Marseiller Seife der Fall ist. Es ist klar, daß je nach Erfordernis sowohl das Hobeln, wie auch das Zerteilen oder Prägen der zu verarbeitenden Seifenplatten unterbleiben kann. Die Maschine ist eingerichtet für eine Größe der Platten von ungefähr 500 mm Breite, 350 mm Länge und 50 bis 100 mm Stärke; sie kann jedoch auch für andere Plattengrößen gebaut werden.

Die Pressen

Das Pressen spielt bei den Toiletteseifen eine hervorragende Rolle, und dementsprechend sind die Seifenpressen in dem zweiten Teile dieses

Handbuchs ausführlich behandelt worden[1]). Da in neuerer Zeit vielfach auch Hausseifen mit Pressung versehen werden, so mögen einige allgemeine Bemerkung über die Pressen hier Platz finden.

Man kann die Pressen im allgemeinen einteilen in Schlagpressen und Spindelpressen. Welcher Art von Pressen der Vorzug zu geben ist, hängt von den Umständen ab. Hat man sehr harte Seifen zu pressen, so wird man mit dem allmählich wirkenden Druck der Spindelpresse das günstigste Resultat erzielen, ebenso bei Seifen, welche eine mehr runde oder abgerundete Form erhalten sollen, ferner in allen den Fällen, wo feine und sehr tiefe oder ungleichmäßige Gravierungen auszupressen sind. Der harte und plötzliche Schlag der Schlagpresse würde hier keine genügend saubere und scharfe Pressung ergeben; denn alle die erwähnten Umstände machen eine ziemlich angetrocknete Seife zur Bedingung, wenn sie nicht reißen und springen, auch die Stanze nicht verkleben und verschmieren soll. Solchen Seifen kann man durch Schneiden und Beschneiden der einzelnen Stücke nur die annähernde Form geben, während sie die richtige Form erst durch die Presse erhalten, und dazu gehört ein bedeutender Kraftaufwand, den man leicht mit der Spindelpresse, nicht aber mit der Schlagpresse ausüben kann. Hat man Seifen, welche die Form beibehalten sollen, die sie bereits durch das Schneiden erhalten haben und denen nur eine Inschrift oder eine Verzierung aufgepreßt werden soll, so wird im allgemeinen die Schlagpresse vorzuziehen sein, da sie schneller arbeitet. Ein Schlag oder höchstens zwei genügen, um das Stück nötigenfalls an allen Seiten zu bemustern, was freilich auch mit der Spindelpresse auszuführen ist, aber mehr Zeit in Anspruch nimmt. Die Schlagpresse ist also leistungsfähiger, wenn es sich nur darum handelt, Seifenstücke mit rechtwinkligen Kanten zu bemustern. Sie wird also da zu bevorzugen sein, wo es sich darum handelt, große Quantitäten von einfachen Formen zu pressen; dagegen ist die Spindelpresse unbedingt nötig, wenn Seifen durch das Pressen eine elegante Form erhalten sollen.

Außer den Handspindelpressen, deren Schwungrad mit der Hand in Bewegung gesetzt wird, baut man Spindelpressen für Kraftbetrieb, deren Schwungrad von der Antriebswelle aus durch Friktion betätigt wird. Diese Pressen führen deshalb den Namen Friktions-Spindelpressen.

[1]) Handbuch der Seifenfabrikation, 2. Bd., 2. Aufl., S. 149 u. flg.

Neue Kühl- und Preßvorrichtungen für Seife.

Es erübrigt noch, die in den letzten Jahren aufgekommenen Verfahren zur einfacheren und rascheren Herstellung versandfähiger Seifen zu erwähnen, die, wenn sie auch teilweise über Versuchsanlagen noch nicht hinausgekommen sind, immerhin einen nicht unbedeutenden Fortschritt bedeuten und aller Beachtung wert scheinen. Es sind dies die Seifenkühl- und Preßverfahren, bei denen die im Kessel fertiggestellte Seife nicht in Formen geschöpft wird, um dort zu erkalten und nach der Erkaltung zu Riegeln und Stücken weiter verarbeitet zu werden, sondern direkt vom Kessel weg in versandfähige Ware umgestaltet wird.

Die Vorteile, die eine derartige Arbeitsweise bietet, sind offenbar ganz bedeutend. Fallen doch zunächst die vielen großen und teuren Formen und der für deren Bedienung nötige Zeit- und Arbeitsaufwand, sowie vor allem der für die Aufstellung der Formen nötige Raum fort. Ferner kommen in Fortfall die Vorrichtungen und Maschinen zum Zerschneiden der Formblöcke und der für diese Maschinen nötige Platz. Sodann entfallen die großen, nach Hunderten und oft nach Tausenden von Zentnern zählenden Lagerbestände und Vorräte an fertiger, aber noch nicht versandfähiger Seife nebst den nötigen Lager-, Trocken- und Bleichräumen. Die bei dem heutigen Verfahren durch das Schneiden usw. entstehenden, viele Prozente ausmachenden Abfälle an Seife sind nicht mehr vorhanden, und die gesamte im Kessel fertiggewordene Seifenmasse wird auch zu Riegeln verarbeitet und versandt; ebenso kommen auch keine Trockenverluste mehr vor, da die gekühlte und gepreßte Seife nur noch wenig austrocknet. Sollte weiter die Seife durch Verwendung minderwertiger Fette Fehler zeigen, so ist dies sofort erkennbar, und die weitere Verarbeitung dieser Fette kann unterbleiben, sodaß also auch Verluste durch derartige Vorkommnisse vermieden werden. Ganz besonders wichtig ist es ferner, daß bei dem neuen Verfahren jeder Auftrag sofort erledigt werden kann, selbst wenn kein Kilo der betreffenden Sorte am Lager ist. Das neue Arbeitsverfahren gewährt also nicht nur ganz bedeutende Vorteile betreffs des nötigen Anlage- und Betriebskapitals, des Kapitalumsatzes, des Raumbedarfs, der Zeit, der nötigen Arbeitskräfte, die ganz bedeutend reduziert werden können, der Lagerbestände usw., sondern bietet auch die größte Sicherheit gegen Fabrikationsverluste.

Bei dem neuen Verfahren wird in der Weise gearbeitet, daß man immer nur kleine Mengen der im Kessel fertiggestellten Seifenmasse in

besonders dafür geschaffenen, von Kühlwasser umflossenen und den Riegeldimensionen entsprechenden Vorrichtungen abkühlt und zugleich auf die gewünschte Riegel- oder Stückenmaße bringt, wobei einige dieser Verfahren die Seife auch noch einem starken Drucke aussetzen.

Die ersten, die die im Kessel fertiggesottene Seife durch künstliche Kühlung und Trocknung zu direkt versandfähiger Ware verarbeitet haben, waren A. & E. des Cressonnières in Brüssel. Ihr Verfahren, das ursprünglich nur in der Toiletteseifenfabrikation Verwendung fand und nur zur Herstellung pilierter Seifen diente, unterschied sich von den für diesen Zweck sonst üblichen dadurch, daß, während früher nur zuvor getrocknete Seife auf den Piliermaschinen verarbeitet werden konnte, der von des Cressonnières „Broyeuse sécheuse continue“ genannte Apparat die flüssige, heiße Seife, wie sie aus dem Siedekessel kommt, verarbeitet[1]). Die flüssige Seife, welche über eine vertikal übereinander stehende Reihe von horizontal angeordneten Walzen verteilt wird, gerinnt sofort in dünnen Schichten, die ein Messer in Streifen teilt. Diese fallen auf ein rotierendes Drahtgewebe, das sich in einem erwärmten Gehäuse befindet, wo die Trocknung mittels Luftzuges vor sich geht. Die Seife, welche als flüssige Masse in das eine Ende des Apparates eintritt, kommt auf der entgegengesetzten Seite in Form von getrockneten, gleichmäßigen Bändern wieder heraus. So ist es tatsächlich möglich, daß eine Seife, die gestern im Kessel abgesotten wurde, am folgenden Tage schon, fein parfümiert und gefärbt, in den Händen des Wiederverkäufers, event. sogar des Konsumenten selbst sich befinden kann. Die Einrichtung von des Cressonnières dient jetzt auch in verschiedenen Fabriken des In- und Auslandes zur schnellen Herstellung von Hausseifen und soll auch hierbei sehr befriedigende Resultate geben.

Ähnliche Ziele inbezug auf ein abgekürztes Fabrikationsverfahren, speziell zur Herstellung von Hausseifen, verfolgt das Klumppsche Seifenkühl- und Preßverfahren[2]). Hierbei werden durch hohen hydraulischen Druck und plötzliche Abkühlung der oberen und unteren Druckfläche der Seife quadratische Platten hergestellt, die dann mit einer Schneidemaschine in Riegel und Stücke zerlegt werden.

Die Klumppsche Kühlpresse, die von der Firma Wegelin & Hübner, A.-G. in Halle a. Saale, gebaut wird, ist in Fig. 85 abgebildet und in Fig. 86 und 87 in Aufriß und Grundriß wieder-

[1]) Vgl. dieses Handbuch, 2. Bd., 2. Aufl., S. 212.
[2]) D. R. P. Nr. 126 609 und 126 610.

gegeben. Die Anlage besteht aus einem „Zubringer" genannten Reservoir L, das mit der im Kessel fertiggestellten Seife gefüllt wird, einer oder mehreren Pressen, einem hydraulischen Pumpwerke K und

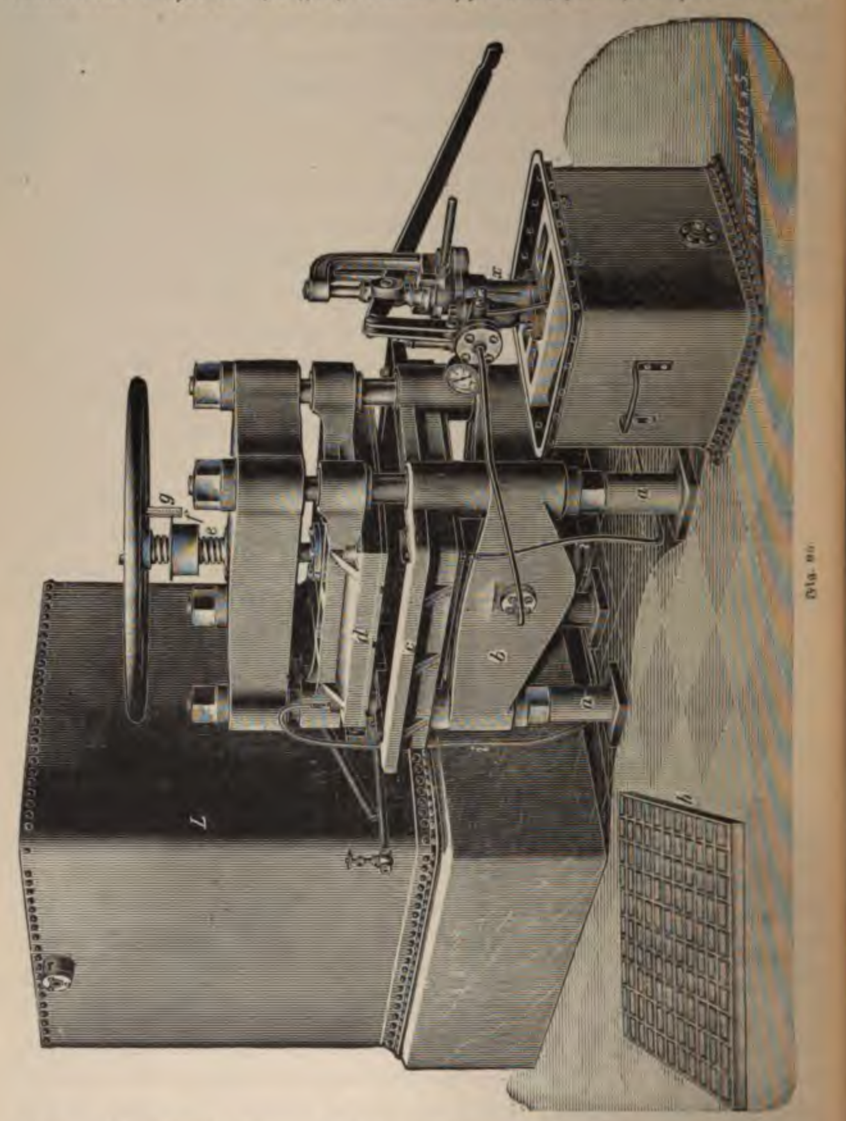


Fig. [illegible]

einer Schneidemaschine. Das Reservoir ist ein viereckiger Behälter mit doppelter Wandung, der mittels heißen Wassers geheizt wird. Zu diesem Zwecke wird der Raum zwischen den beiden Wandungen

bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt, das durch eingelassenen Dampf oder offenes Feuer erwärmt wird und die in das Reservoir eingefüllte Seife beständig flüssig erhält. Die Presse besteht aus vier kräftigen Säulen, die unten eine sehr starke, als hydraulischen Preßzylinder ausgebildete Traverse b tragen. In dieser, den Preßzylinder bildenden Traverse b bewegt sich vertikal der Preßkolben, der als Kopf eine auf den 4 Säulen a geführte Platte c trägt. Diese Platte c ist als ein ebener, flacher, oben offener Kasten ausgebildet, auf dessen Boden eine in den Kasten genau passende, lose Platte h liegt, die die etwaigen Prägungen trägt und die aus dem Kasten nach oben herausgestoßen werden kann. Der Kasten c nimmt die zu pressende und zu kühlende Seife auf und ist zur Aufnahme des ihn

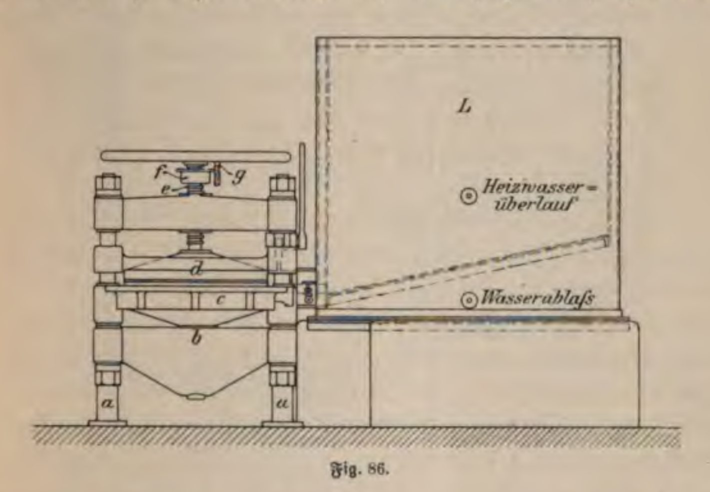


Fig. 86.

umgebenden Kühlwassers doppelwandig, besonders im Boden. Über diesem Kasten befindet sich eine starke, an einer kräftigen Spindel e hängende und durch diese Spindel mittels verstellbaren Anschlages f der Höhe nach einstellbare, horizontale, ebene Platte d, die ebenfalls auf den 4 Säulen geführt ist. Durch Einstellung dieser Oberplatte wird die gewünschte Stärke der Seifenplatte eingestellt. Auch diese Platte ist hohl und durch Kühlwasser gekühlt. Bemerkt sei noch, daß auch an der unteren Fläche dieser Platte beliebige Prägeplatten befestigt werden können. Schließlich werden die 4 Säulen oben noch durch eine kräftige Traverse zusammengehalten, in der gleichzeitig die Mutter der erwähnten Spindel e liegt. Die Einstellung der Platte d erfolgt nach der Skala g.

Die Arbeit mit der Presse geschieht in folgender Weise. Der Kasten c des Preßkolbens wird vom Reservoir aus durch Öffnen des Absperrschiebers bis nahezu an den Rand mit flüssiger Seife volllaufen gelassen und nach Abschließung des Absperrschiebers durch Drehen der Spindel die Oberplatte niedergelassen, bis der auf der Spindel sitzende, auf die gewünschte Höhe einstellbare Anschlag f sich aufsetzt. Wenn hierbei ein Widerstand bemerkt wird, so öffnet man abermals

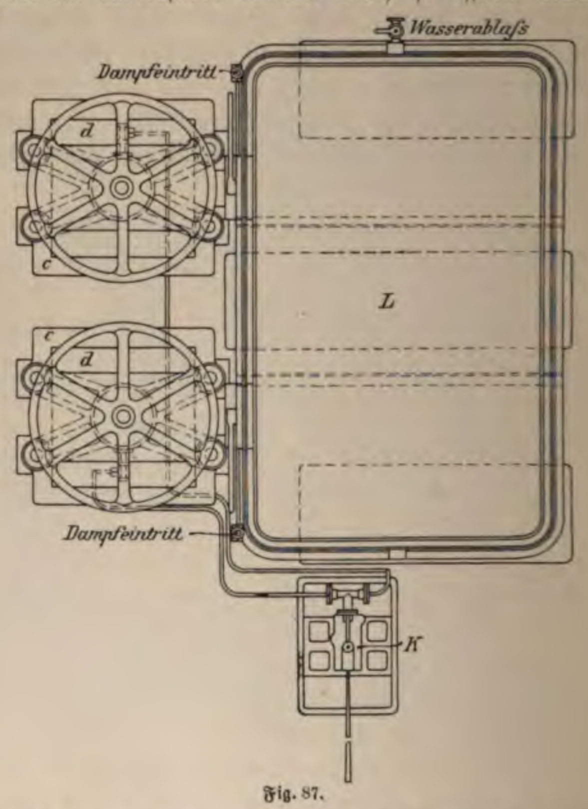


Fig. 87.

den Absperrschieber, damit durch den Spindeldruck das Zuviel des im Preßkasten befindlichen Seifenquantums in das Reservoir zurückgedrängt werden kann, der Widerstand also fortfällt. Nun schließt man abermals den Absperrschieber und bringt mittels der hydraulischen Pumpe Druck, bis 250 Atm., auf den Preßkolben. Bei noch dünnflüssiger Seife preßt man zunächst bis 50 Atm., läßt dann die Presse einige Minuten stehen und setzt hierauf die Pressung bis auf 250 Atm. fort. Infolge des Schwindens der Seife geht der Druck etwas zurück,

sodaß man ihn von Zeit zu Zeit durch einige Pumpenhube wieder erhöhen muß. Gleichzeitig mit der Pressung erfolgt durch Anstellung des Kühlwassers die Kühlung. Nach Vollendung der Kühlung läßt man das Kühlwasser ablaufen, hebt durch Linksdrehen der Spindel die Oberplatte in die Höhe, öffnet damit also die Presse und treibt nun durch einige Pumpenstöße die auf dem Boden des Preßkastens liegende Metallplatte h mit der auf ihr befindlichen fertigen Seifenplatte in die Höhe, also aus dem Preßkasten heraus, sodaß man die fertige Seifenplatte auf der Platte bequem aus der Presse herausheben kann. Die Seifenplatte wird nun durch Umstürzen von der Prägeplatte h abgehoben. Die Prägeplatte wird in den Preßkasten gelegt und das kleine Ventil an der Pumpe geöffnet, wodurch der Kolben von selbst zurückgeht und die Presse nunmehr für eine neue Operation bereit ist.

Die Leistungsfähigkeit einer Klumppschen Kühlpresse wird bei zehnstündiger Arbeitszeit und einer Kühlwassertemperatur von 10 bis 12° C. zu etwa 750 kg pro Tag angegeben; bei Seifen mit wenig oder gar keinem Harzzusatze soll man 900 bis 1000 kg erreichen können. Der Wasserverbrauch soll für 2 Pressen pro Tag etwa 1 cbm betragen, was aber jedenfalls zu niedrig gegriffen ist.

Bemerkt sei, daß das Kühlwasser, weil es nicht verunreinigt wird, zu irgend welchen Fabrikationszwecken weiterbenutzt werden kann, etwas, was auch bei den Kühl- und Preßapparaten anderer Konstruktionen gilt.

Bei Verwendung der Kühlpresse soll man mehr weiche Öle und Fette, sowie einen höheren Prozentsatz Harz verarbeiten können als sonst. Ebenso trocknet solche hydraulisch gepreßte Seife nur sehr wenig ein. Die gepreßten Seifen sollen ein tadelloses silberfarbiges Aussehen haben und wesentlich heller sein als Formseifen; auch sollen die Seifen durch die Pressung fest und griffig und im Verbrauch recht sparsam werden. Dagegen sollen die gepreßten Seifen mit der Zeit nachdunkeln; vermutlich hat dies jedoch seinen Grund nicht in dem Kühlpreßverfahren, sondern in einer fehlerhaften Beschaffenheit der Seife an sich, indem eine sehr scharfe Abrichtung und gleichzeitige starke Trennung der Seife die Metallplatten oxydiert und damit färbend auf die Seifenplatten einwirkt, während normal gesottene und abgerichtete Seife durch das Klumppsche Kühlpreßverfahren in ihrem Aussehen sich nur vorteilhaft verändern soll.

Einen andern Weg zur Verarbeitung der im Kessel fertiggestellten Seife zu sofort versandfähiger Ware verfolgen das Rothsche und das Schnetzer-Schichtsche Verfahren, die im Prinzip gleich sind.

Der Seifenkühlapparat von Julius Roth in Mäh
Ostrau (Fig. 88, 89 und 90) arbeitet nach dem Prinzip der K
gießmaschine.

In einem auf vier starken Füßen ruhenden Reservoir A von
dratischer Grundfläche (etwa 1 m Seitenlänge und etwa 1,3 m
befindet sich in etwa 1 m Höhe über dem unteren Boden e ein zu
Boden d, der ebenso, wie der Boden des Reservoirs, eine An



Fig. 88.

ziemlich nahe aneinander liegender, den Riegeldimensionen entsprechen
Öffnungen besitzt, die mit den Öffnungen im Boden des Reserv
genau korrespondieren. In die Öffnungen der beiden Böden
rechteckige, zwischen den Böden liegende Röhren c mit ihren Enden
gesetzt und in den Öffnungen entsprechend abgedichtet. Das Rese
ist oben durch einen Deckel geschlossen, und in dem Raume zwi
dem oberen Boden und dem Deckel liegt eine Heizschlange.
Deckel ist mit Manometer, Thermometer und Lufthahn versehen,

rvoir trägt dicht unter seinem oberen Rande den Eintritts-
r die erwähnte Heizschlange, wie auch für die heiße Seife.

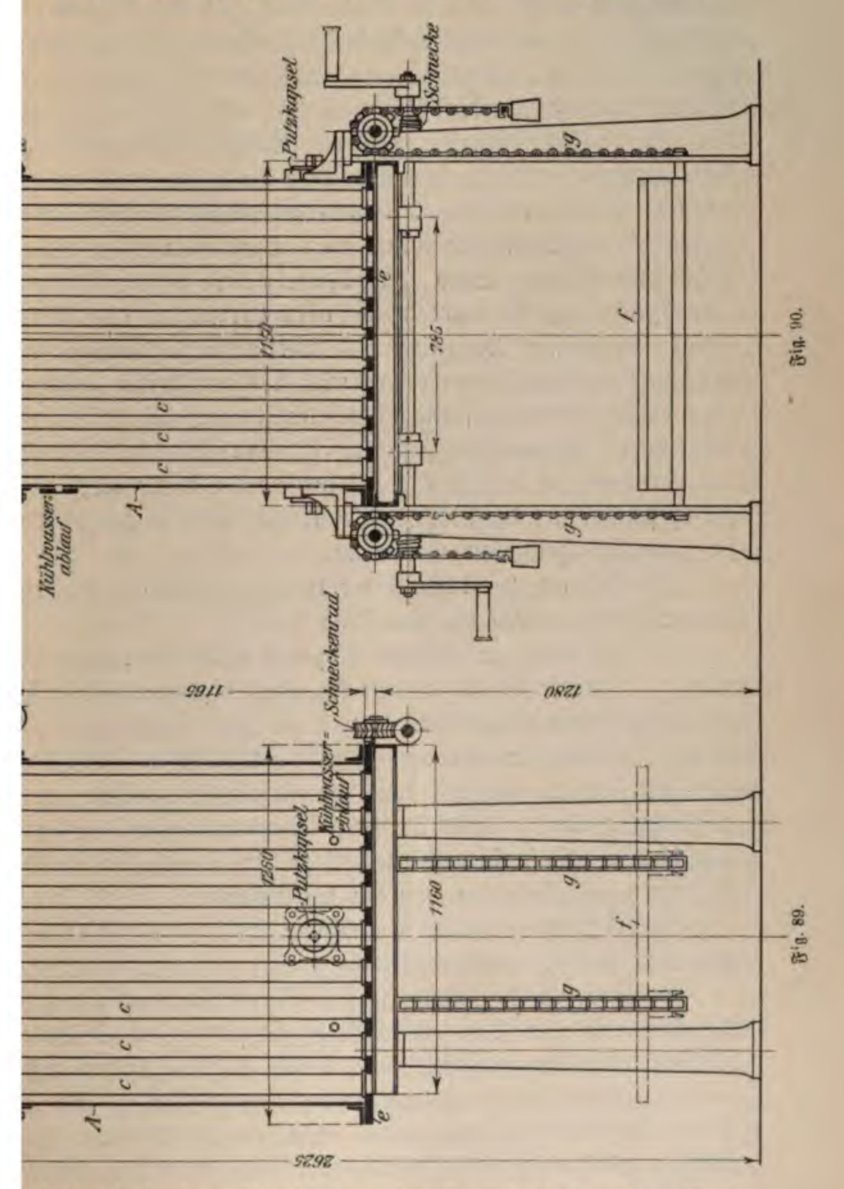


Fig. 90.

Fig. 89.

rch eine besondere Verschluß- und Bremsplatte f werden sämt-
hre unten gleichzeitig abgeschlossen.

Läßt man durch den Seifen-Eintrittsstutzen Seife in den Apparat einlaufen, so füllt sie die zwischen den beiden Böden stehenden Röhren und kühlt sich in ihnen durch das die Röhren umspülende Kühlwasser ab, wozu etwa 30 bis 40 Minuten nötig sind. Ist so die erste Füllung abgekühlt, so wird die die Röhren unten verschlossen haltende Verschlußplatte gelöst und gleichzeitig oben durch den Seifen-Eintrittsstutzen weitere flüssige Seife in den Apparat hineingepumpt. Die so hineingepreßte Seife schiebt die in den Röhren erkaltete Seife als Riegel R aus den Röhren nach unten heraus, wobei die erwähnte Verschluß- und Bremsplatte die Riegel unterstützt und trägt. Sind die Riegel auf 80 bis 90 cm Länge herausgeschoben, so werden sie oben horizontal abgeschnitten, von einem zweckmäßig konstruierten Transportwagen aufgenommen und zur Verbrauchsstelle transportiert. Währenddessen wird auch die in die Röhren nachgefüllte Seife durch das die Röhren beständig umfließende Kühlwasser gekühlt, so daß sich der Vorgang ohne Unterbrechung in derselben Weise fortsetzt. Ist die Seife nicht mehr flüssig genug, um die Röhren gleichmäßig dicht auszufüllen, so wird sie durch die Heizschlange erwärmt.

Die Leistung bei 12stündiger Arbeitszeit und zwei Arbeitern ist etwa 2200 bis 2500 kg pro Tag.

Wie ersichtlich, arbeitet der Apparat ohne alle mechanischen Hilfsmittel — die die Seife in den Apparat hineinpumpende Pumpe ist eine gewöhnliche Seifenpumpe, wie sie zum Überpumpen der Seife in die Formen benutzt wird — und gebraucht nur Kühlwasser und allenfalls etwas Dampf zum Anwärmen der schon zu dickflüssig gewordenen Seife. Eine Pressung ist nicht vorhanden, da das Hinausschieben der fertigen Riegel durch den Druck der nachgepumpten Seife als eine Pressung nicht zu bezeichnen ist.

Der Apparat gewöhnlicher Größe wiegt etwa 2500 kg und beansprucht etwa 3 qm Grundfläche und 3 m Höhe.

Selbstverständlich verlangt jede Riegeldimension einen besonderen Apparat mit den dieser Riegelsorte entsprechenden Röhren, da die Röhren nicht ausgewechselt und durch anders dimensionierte ersetzt werden können, wenn es auch sehr wohl möglich ist, einen und denselben Apparat mit zwei oder mehreren verschiedenen Sorten von Röhren gleichzeitig auszustatten, allerdings dann für immer.

Dem Rothschen Apparate ähnlich ist der Schnetzer-Schichtsche Kühlapparat, bei dem das Prinzip und die Arbeitsweise der

Kerzengießmaschine vollkommen nachgeahmt ist, und zwar so vollständig daß, wenn man die Formen einer Kerzengießmaschine durch rechteckige Formen ersetzen und statt Stearin Seife einfüllen würde, die Schnetzer-Schichtsche Seifengießmaschine vorhanden wäre.

Die Einrichtung der Maschine ist aus Fig. 91, die einen Vertikalschnitt darstellt, ersichtlich. In einem Kühlwasserbehälter KK sind die als Formen dienenden Rohre L dergestalt eingesetzt, daß sie an beiden Enden dicht durch die Wände der Behälter geführt werden. Der Zufluß des Kühlwassers erfolgt nahe dem Boden bei KE, der Austritt oben bei KA. In die Formen ragen von unten hölzerne Stöpsel, die am oberen Ende eine Dichtung tragen. Am unteren Ende sind sie miteinander verbunden und können in den Formen durch einen geeigneten Mechanismus auf und ab bewegt werden; hierbei ist aber die Vorkehrung getroffen, daß sie nach aufwärts nur bis zur oberen Mündung der Formen, nach abwärts nicht ganz bis an das untere Ende bewegt werden können, so daß sie immer innerhalb der Form bleiben. Die Bewegung dieser Stempel HS erfolgt durch einen hydraulischen Mechanismus, der mit Druckwasser von ca. 12 Atm. arbeitet. In der Figur bedeutet PP eine mit dem hydraulischen Kolben in Verbindung stehende gußeiserne Platte, welche die Stempel HS nach oben zu heben bestimmt ist, während die an den Seiten angebrachten Mitnehmer M beim Abwärtsbewegen in Wirksamkeit treten.

Zur Zuführung der Seife dient ein Füllwagen SK, der sich mit Hilfe von Laufrädern leicht über die Oberfläche des Kühlkastens hin und her bewegen läßt. Mit dem Handhebel H werden die Exzenter E in Bewegung gesetzt, mit deren Hilfe der ganze Füllbehälter leicht gelenkt werden kann, so daß sein Boden sich auf die Oberfläche des Kühlwasserbehälters aufsetzt. Dieser Boden wird von einer starken gußeisernen Platte P gebildet, die, von einer Rohrschlange HR durchzogen, auf diese Weise leicht durch Dampf oder heißes Wasser auf der erforderlichen Temperatur erhalten wird, um die Seife nicht vorzeitig erstarren zu lassen.

Entsprechend der Anordnung der Formen L ist die Platte mit durchgehenden Bohrungen versehen, welche genau mit jenen übereinstimmen. Diese Öffnungen lassen sich mit Hilfe der Schieber Sch durch einen Hebel leicht sämtlich auf einmal öffnen und schließen. Zur Erreichung eines kontinuierlichen Betriebes bezw. der vollständigen Ausnutzung der Einrichtung werden 2 bis 3 derartige Formenbehälter derart nebeneinander angebracht, daß sowohl der Füllwagen SK als

auch der untere Hubmechanismus PP für die Stempel abwechselnd für jeden derselben in Anwendung gebracht werden können.

Der Arbeitsgang bei dieser Maschine gestaltet sich wie folgt: Im Kühlkasten I befinden sich sämtliche Stempel in der oberen Endstellung. Der mit flüssiger Seife gefüllte Wagen wird über I geschoben, mit Hilfe des Hebels H niedergelassen, so daß er sich mit seiner unteren

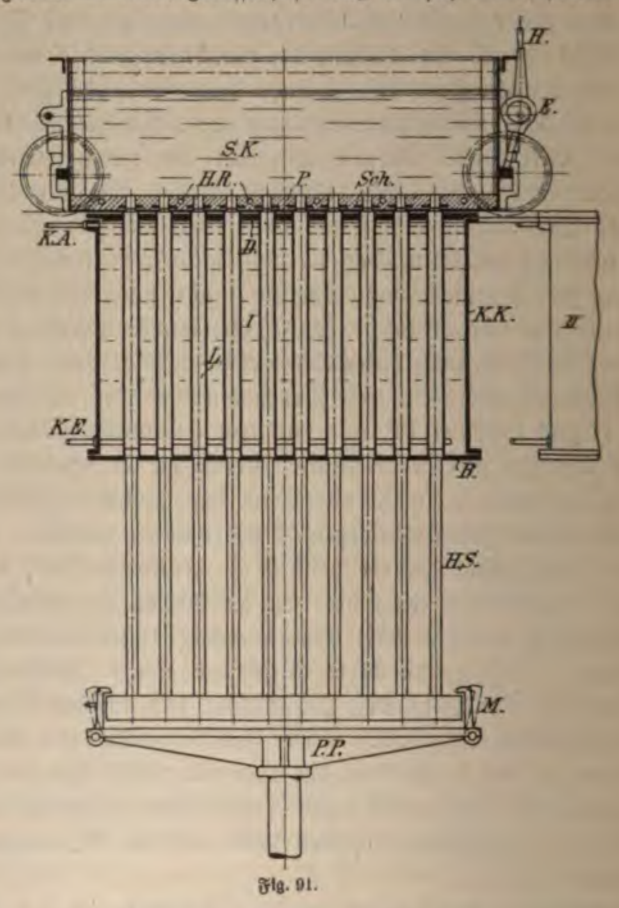


Fig. 91.

Fläche dicht auf die obere von I aufsetzt, Schieber Sch geöffnet und hierauf die Stempel gemeinschaftlich nach unten bewegt, wodurch die Seife nach unten gesaugt wird und in die Formen L eindringt. Während eines Teiles der für die Erstarrung erforderlichen Zeit, die hauptsächlich von der Größe des Querschnittes der herzustellenden Seifenriegel abhängt, bleiben die Schieber geöffnet, damit entsprechend

der Zusammenziehung der Seife, die beim Erkalten eintritt, flüssige Seife aus SK nachdrängen kann. Hierauf werden die Schieber geschlossen, der Füllwagen angelüftet und nun Kühlkasten II in gleicher Weise bedient und nachher eventuell noch ein dritter Kühlkasten.

Während sich der Füllwagen auf dem zweiten bezw. dritten Kühlkasten befindet, ist die Seife im ersten erkaltet und wird durch den oben erwähnten Mechanismus PP aus den Formen nach oben ausgestoßen und von dem bedienenden Arbeiter abgenommen. Hierauf wird I wieder gefüllt, und der Betrieb geht auf diese Art regelmäßig weiter.

Die in der Fabrik von Georg Schicht in Außig aufgestellten Maschinen besitzen je 3 Kühlkasten, von denen jeder 100 Formen enthält, die direkt die bisher üblichen Riegel von je 1,5 kg liefern. Die Stärke dieser Riegel macht bei der mit 70 bis 90° C. Wärme zufließenden Seife eine Kühldauer von ca. 30 Minuten erforderlich, so daß die Leistung einer Maschine bei zehnstündiger Arbeitszeit sich auf täglich 9000 kg stellt.

Zur Bedienung zweier solcher Maschinen sind drei Mann erforderlich, von denen einer den unteren Mechanismus beider Maschinen bedient, während oben je ein Mann die Füllung des Wagens und die Abnahme der fertigen Riegel besorgt und diese auf bereitstehende Transportwagen schichtet, so daß sie ohne Aufenthalt dem weiteren Fabrikationsgange zugeführt werden können.

Der Verbrauch an Kühlwasser beträgt nach den angestellten Messungen ca. 0,5 cbm für 100 kg fertiger Seife, wobei jedoch zu bemerken ist, daß das verbrauchte nur eine Temperaturerhöhung von wenigen Graden aufweist und dasselbe für andere Zwecke weiter verwandt werden kann.

Das Druckwasser zum Betriebe des unteren Bewegungsmechanismus wird in der Fabrik der genannten Firma durch eine besondere Pumpe geliefert, und es sind bei der oben angegebenen Leistung für eine Maschine stündlich ca. 500 l Wasser notwendig, was einem Kraftaufwand von $^1/_4$ PS in der Stunde entspricht. Für Aufstellungsorte, an denen Wasserleitungswasser von nicht zu geringem Drucke zur Verfügung steht (4 Atm.), ist eine Pumpe entbehrlich, da in diesem Falle der hydraulische Apparat dem geringeren Drucke angepaßt werden kann, wobei das verbrauchte Druckwasser mit als Kühlwasser dienen kann.

In der Schichtschen Fabrik ist die Aufstellung der Maschinen in der Weise durchgeführt, daß die Bedienung des Füllwagens und die

Abnahme der Riegel direkt vom Fußboden des Arbeitssaales aus erfolgt, während der ganze Mechanismus zur Bewegung der Stempel unterhalb des Fußbodens angebracht ist.

Zwei der beschriebenen Maschinen beanspruchen zusammen eine Aufstellungsfläche von 3,6 × 5,0 m, d. h. nur einen geringen Bruchteil des Raumes, der bisher zur Aufstellung der Seifenformen für die gleiche Produktion erforderlich war.

Die mit der Gießmaschine hergestellten Seifenriegel haben eine spiegelglatte Oberfläche und bieten alle Vorteile, welche die auf Kühlplatten unter Druck erstarrten Seifenplatten zc. besitzen. Der Druck ist bei den letzteren nur erforderlich, um die Seife eben und glatt zu pressen, da sie andernfalls während des Erstarrens in dem geschlossenen Raume der Presse infolge der Zusammenziehung von den Wänden abgelöst und eingezogen, in der Mitte vertiefte Flächen zeigen würde. Die rasche und intensive Abkühlung dagegen bewirkt, daß die Seife bedeutend härter und heller wird, als die in den gewöhnlichen Formen erkaltete; auch sollen die Riegel stets gerade und eben bleiben und sich nicht werfen.

Das eben beschriebene Verfahren unterscheidet sich von dem Rothschen dadurch, daß bei Roth die Riegel nach unten herausgestoßen werden, und zwar durch den Druck der nachgepumpten Seife, bei Schicht dagegen nach oben und durch besondere Stempel, sowie dadurch, daß bei Roth jedes Reservoir (sagen wir jede „Batterie") seinen besonderen Füllapparat hat, während bei Schicht die Batterien an sich ohne Füllapparat sind und durch einen gemeinsamen, von einer zur andern Batterie fahrbaren Füllwagen gefüllt werden.

Die Dimensionen der Röhren der einzelnen Batterien entsprechen selbstverständlich den Riegeldimensionen. Auch bei dem Schichtschen Apparate ist demnach für jede Riegeldimension eine besondere, mit Röhren dieser Dimension versehene Batterie nötig.

Eine in mancher Beziehung von dem beschriebenen Verfahren abweichende Methode wendet Ph. H. Schrauth jr. in Frankfurt am Main bei seinem Apparate an.

Die Schrauthsche Seifenkühl- und Komprimiermaschine (Fig. 92)[1]) besteht aus drei Hauptteilen, nämlich dem Seifendruckkessel A mit Rührwerk und Kompressor-Vorrichtung, den Stangen-Kühl- und Komprimierröhren c und der Abschneidevorrichtung f.

---

[1]) D. R. P. Nr. 144 805.

Der Seifendruckkessel A ist ein vertikaler, geschlossener, schmiedeeiserner Zylinder, auf dessen oberem Boden ein Manometer, ein Sicherheitsventil, ein Mannloch, die Seifeneintrittsöffnung und der Antrieb für das im Innern des Zylinders befindliche Rührwerk angebracht sind. Der Zylinder ist mit einem Heißwassermantel versehen, um die Seife stets flüssig zu halten.

Neben diesem Druckzylinder steht ein zweiter kleiner Zylinder, der oben und unten mittels eines Hahnes abgeschlossen werden kann und mit dem Druckzylinder durch einen Stutzen unten in Verbindung steht. Dieser Zylinder dient zur Aufnahme von Parfüms oder Füllung, die

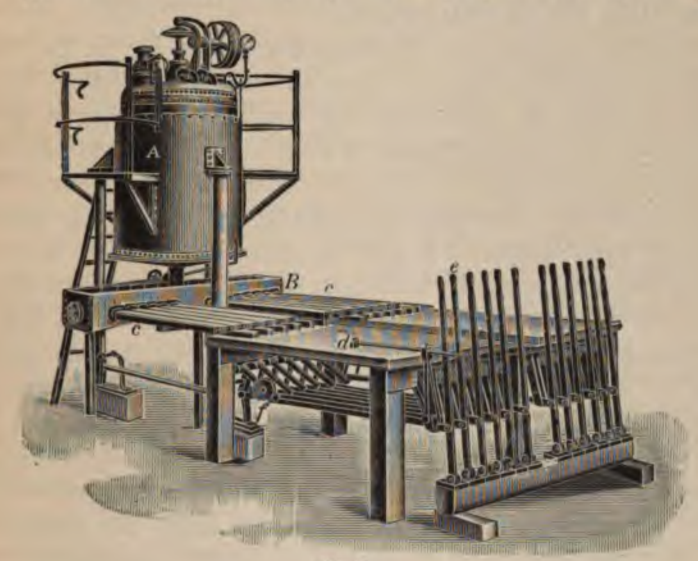


Fig. 92.

man der Seife während der Arbeit mit dem Apparate zusetzen will. Diese Einrichtung ist durchaus praktisch und hat besonders für die Beimengung von leichtflüchtigen Substanzen, ätherischen Ölen, künstlichen und natürlichen Riechstoffen 2c. großen Wert, da diese Beimengung unter energischer, vollkommener und gleichmäßiger Durchmischung erfolgt, ohne daß sich die Stoffe dabei irgendwie verflüchtigen können.

Die Kühl- und Komprimierrohre sind nahtlose, innen absolut glatte, möglichst dünnwandige Stahlrohre, deren Querschnitt dem Riegelquerschnitt entspricht. Jedes dieser Stahlrohre ist mit einem Mantel umgeben und der Raum zwischen dem Stahlrohr und dem

Mantel von dem Kühlwasser (bezw. Anwärmewasser) in Schraubenwindungen durchflossen. Die Stahlrohre sind an ihrem einen Ende an einem gemeinsamen horizontalen Kasten B befestigt und abgedichtet, während das vordere freie Ende sich auf einen vorgesetzten Tisch stützt. Da die Rohre vollständig frei liegen und nicht, wie bei dem Rothschen und Schichtschen Apparate, mit ihren beiden Enden zwischen zwei Wänden eingespannt sind, so sind sie jederzeit leicht auswechselbar und durch anders dimensionierte zu ersetzen, so daß der Schrauthsche Apparat mit ziemlicher Leichtigkeit die Herstellung verschiedener Riegeldimensionen gestattet. Erwähnt sei noch, daß jedes einzelne Rohr für sich abgesperrt wird.

Die Begrenzungs- und Abschneidevorrichtung für die Seifenriegel besteht in der Hauptsache in einer auf verschiedene und beliebige Längen einstellbaren, horizontal auf dem Tische geführten eisernen Stange, die vorn eine Stoßplatte d trägt. Zieht man nun den Hebel des betreffenden Rohres, so tritt der Seifenriegel aus dem Rohre heraus, gleitet auf dem vorgelegten Tische hin und stößt gegen die Stoßplatte der Stange, wodurch ein unter dem Tisch befindliches schweres Gewicht f ausgelöst wird und eine zugleich als Verschluß des Rohres dienende Schneide von unten nach oben den Riegel dicht vor dem Mundstück glatt abschneidet. Der so für den Versand oder für die weitere Verarbeitung fertige Riegel wird mit der Hand entfernt. Selbstverständlich hat jedes Rohr seinen eigenen Hebel und seine eigene Einstellstange mit Stoßplatte, und man arbeitet bei kleinen und mittleren Betrieben (etwa bis 2500 kg Tagesleistung) am besten so, daß man die einzelnen Hebel der Reihe nach zieht, also zunächst den Hebel für das Rohr 1, und wenn der Riegel dieses Rohres fertig abgeschnitten ist, den für Rohr 2, dann 3 und so fort, so daß der Arbeiter in ruhiger ununterbrochener Weise arbeiten kann. Bei größeren Betrieben kann man die Hebel gruppenweise ziehen und so eine größere Anzahl Riegel (etwa 5) auf einmal gewinnen.

Die Kompressorvorrichtung ist eine kräftige, für diesen Zweck besonders konstruierte Druckluftpumpe, die Druck von 9 bis 12 Atm. liefert.

Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende. Die Seife wird aus dem Siedekessel in den Druckkessel geschafft bezw. gepumpt und nun das Rührwerk und die Druckluftpumpe angestellt. Hierdurch wird die Seife gründlich durchgearbeitet und gleichzeitig komprimiert und bekommt eine vollkommen gleichmäßige Struktur. Jetzt wird der am Kessel unten befindliche Absperrschieber geöffnet und die durchaus

homogene flüssige Seifenmasse in die Rohre gelassen. Hierauf stellt man die Wasserkühlung für diese Rohre an, wodurch die schon komprimierte Seife in den Rohren zu erstarren beginnt, wobei gleichzeitig durch das Andauern des Druckes (etwa 12 Atm.) das Komprimieren der Seife sich fortsetzt. Nach Erstarrung der Seife werden die Hebel der Rohre gezogen, die Rohre also geöffnet, und die völlig erkalteten festen Seifenriegel treten sauber und glatt aus den Rohren heraus und werden in der angegebenen Weise geschnitten. Nach erfolgtem Schnitt werden durch die Schneidevorrichtung selbst, wie bereits bemerkt, die Rohre selbsttätig wieder geschlossen und damit die nachgedrückte flüssige Seife in den Rohren zurückgehalten, bis sie erkaltet ist, worauf das Rohr durch den Hebel wieder geöffnet und der heraustretende Riegel geschnitten wird, und so fort. Bemerkt werde noch, daß beim Heraustreten des erstarrten Riegels der Riegel durch Einlassen von Heißwasser in den Mantel ganz oberflächlich wieder etwas erweicht wird, damit er glatt und leicht herausgleitet. Durch dieses notwendige Anwärmen hat die Oberfläche der Kernseife mehr ein glattes Aussehen, zeigt aber beim Waschen durchweg einen seidenglänzenden Fluß. Die Seife ist vollkommen hart und homogen und nicht im geringsten blätterig oder ringförmig geschichtet, wie dies ohne Anwendung von Druck nicht selten der Fall ist.

Die Größe des zylindrischen Druckkessels für eine Tagesproduktion von 1500 kg harter Seife ist etwa 1,1 m im Durchmesser bei 1,5 m Höhe. Es genügen für diese Produktion etwa 15 Formrohre und 1 Arbeiter. Soll Füllung oder Parfüm der Seife zugesetzt werden, so verbindet man den kleinen Nebenzylinder mit dem Druckkessel und mischt mit dem Rührwerk und unter Druckluft die Füllung oder das Parfüm in die Seife und erreicht dabei eine durchaus gleichmäßige Verteilung der Beimischung. Selbstverständlich kann dieser Zusatz auch während des Betriebes des Apparates und zu einer beliebigen Menge der Seife erfolgen, wie der Schrauthsche Apparat ja überhaupt die Möglichkeit vielfacher Variationen in der Beschaffenheit der Seife und in der Härte, Form usw. der Riegel bietet und sich den wechselnden Bedürfnissen gut anpaßt.

Die Herstellung des Schrauthschen Apparates hat die Firma Frankenthaler Kesselschmiede und Maschinenfabrik Kühnle, Kopp & Kausch, A.-G., in Frankenthal (Pfalz) übernommen.

Eine sehr einfache und interessante Kühlmaschine ist die Kühlmaschine von Franz Holoubek in Königl. Weinberge bei Prag.

Diese in der Fig. 93 in der Längsansicht und in Fig. 94 in der Stirnansicht dargestellte Maschine besteht aus einer Anzahl von höl-

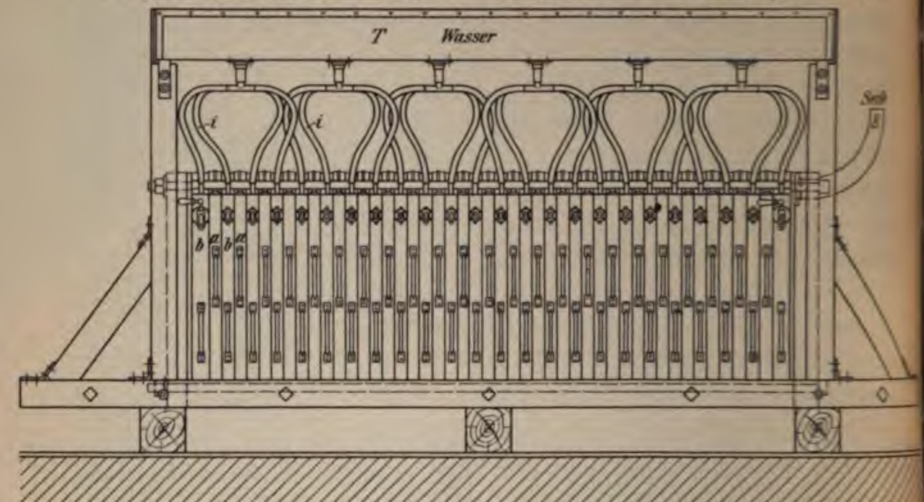


Fig. 93.

zernen Rahmen a und b von etwa 1 m Lichtlänge, 70 cm Lichthöhe und 5 cm Stärke. Diese Rahmen a und b werden, miteinander abwechselnd, in einem Gestelle zu einem Systeme nach Art der Kammern

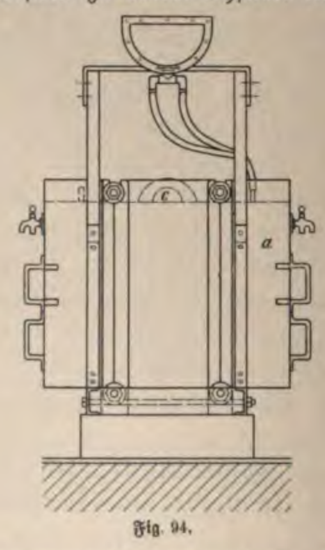


Fig. 94.

einer Filterpresse zusammengesetzt und durch 4 Schraubbolzen zusammengehalten.

Die Rahmen a, deren jeder Kühlapparat 23 besitzt, sind in Fig. 95 in der Ansicht und im Horizontal- und Vertikalschnitt dargestellt. Sie bilden einen einfachen rechteckigen, etwa 5 cm starken Rahmen aus Eichenholz, der an den Ecken entsprechende Versteifungswinkeleisen trägt und oben in der Mitte eine bügelartige Ausbuchtung c besitzt, deren Stärke der Rahmenstärke gleich ist und die nach dem Innern des Rahmens zu offen ist. Diese Rahmen dienen zur Aufnahme der flüssigen Seife, und zwar wird sie dem Rahmen durch die bügelartige Ausbuchtung zugeführt, von der sie in den Rahmen fließt. Die Ausbuchtungen der in dem Gestelle zusammen-

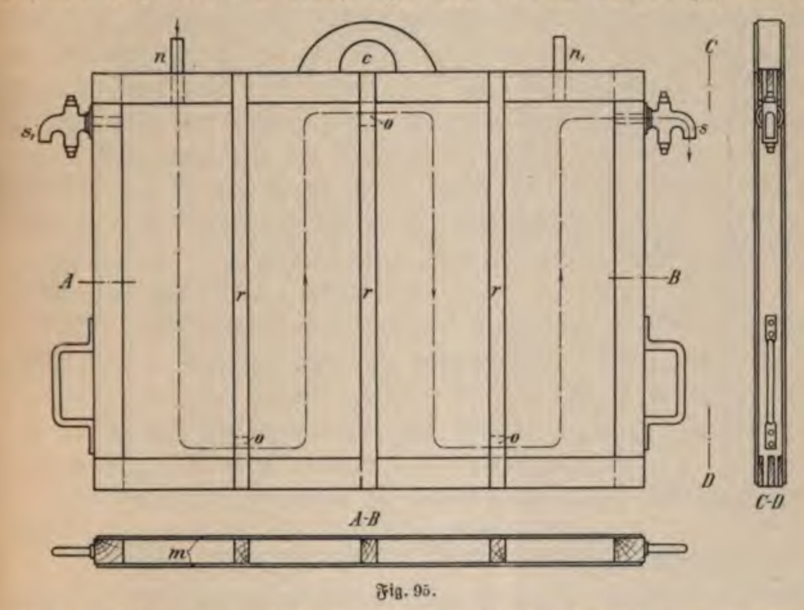


Fig. 95.

gefügten Rahmen a und b bilden nämlich, da die Rahmen b ebensolche Ausbuchtungen haben, einen zusammenhängenden Kanal, durch den die Seife zugeleitet wird.

Die Rahmen b, deren jeder Apparat 24 besitzt, sind in Fig. 96 in der Ansicht und im Horizontal- und Vertikalschnitt abgebildet. Diese Rahmen bilden die Wasserkammern des Systems und werden von dem Kühlwasser durchflossen. Zu diesem Zwecke sind die im übrigen den Rahmen a gleichenden Rahmen b mit starkem verzinnten Eisenblech m beschlagen und durch vertikale Querleisten r in 4 Kammern geteilt, in deren erste das Kühlwasser durch den Eintrittsstutzen n eintritt und durch die in den Querleisten r befindlichen Öffnungen o von

einer Kammer zur andern übertritt, um schließlich durch den Hahn s abzufließen (erfolgt der Kühlwassereintritt durch den Stutzen n_1, so erfolgt der Austritt durch den Hahn s_1). Die Rahmen b tragen oben in der Mitte ebensolche Ausbuchtungen c wie die Rahmen a; diese Ausbuchtungen der Rahmen b stehen mit dem Innern des Rahmens nicht in Verbindung, sind also einfache Bügel. Auch die Stärke dieser Bügel ist der Rahmenstärke gleich, sodaß die Bügel sämtlicher zusammengesetzter Rahmen a und b, wie bereits erwähnt, einen ununterbrochenen Kanal bilden, der oben über alle Rahmen von einem Ende des Gestelles zum andern der ganzen Länge nach hinläuft.

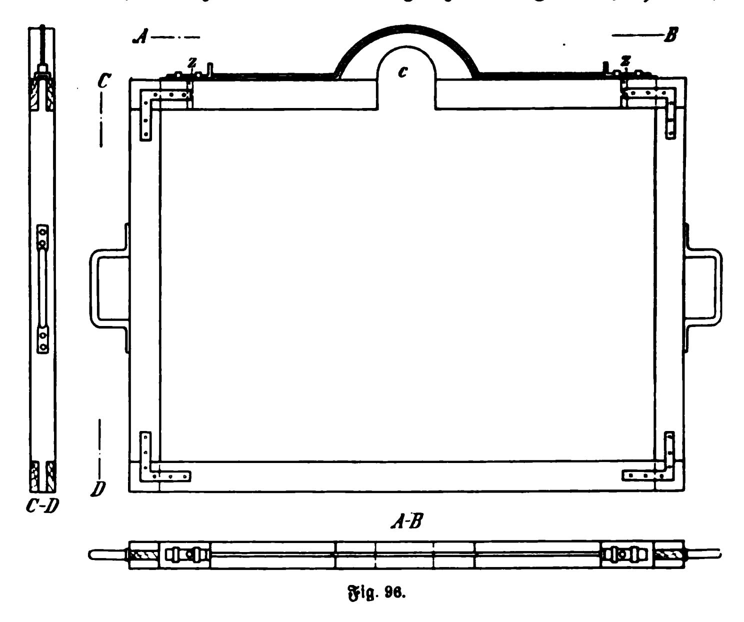


Fig. 96.

Die Rahmen a und b werden, wie die Abb. 93 und 94 dies zeigen, zusammengesetzt und durch die 4 Schraubbolzen fest zusammengepreßt. Sobald man die von dem über dem Gestelle angeordneten Wassertroge T kommenden Wasserschläuche i mit den Stutzen n (bezw. n_1) verbunden hat, läßt man durch den Einlauf E die Seife in den durch die Ausbuchtungen c gebildeten Füllkanal eintreten. Die eintretende Seife füllt zunächst den ersten der Rahmen a; sobald dieser vollgelaufen ist, fließt die Seife in den nächsten Rahmen a, dann in den dritten und so fort, bis alle 23 Rahmen gefüllt sind, wozu etwa 10 Minuten nötig sind. Daß ein Rahmen mit Seife gefüllt ist, erkennt man daran, daß die Luft-

löcher z der Rahmen a sich mit Seife füllen; sobald dieses sich zeigt, werden diese Luftlöcher durch Riegel geschlossen.

Sind die Seifenrahmen a gefüllt, so wird das Kühlwasser angestellt. Die Kühlung, bei der die Bewegungsrichtung des Kühlwassers durch Umwechslung der Eintrittsstutzen n und n_1 nach $^1/_2$ Stunde gewechselt wird, dauert etwa 1 Stunde. Der Kühlwasserverbrauch ist bedeutend, das auf einmal gekühlte Quantum aber auch groß, nämlich rund 800 kg.

Nach erfolgter Kühlung der Seife wird der Wasserzufluß abgestellt und der Apparat geöffnet. Die Wasserkammern b bleiben natürlich im Apparate und werden nur soviel zur Seite geschoben, daß die Seifenrahmen a aus dem Gestell bequem herausgenommen werden können. Die etwa 1 m langen, 70 cm breiten und 5 cm starken, 35 kg wiegenden Seifenplatten lösen sich leicht aus dem Rahmen a. Die Platten sind, wie die Rahmen, rechteckig und haben an ihrer oberen Seite in der Mitte einen durch die in der Ausbuchtung c erkaltete Seife gebildeten Ansatz, der fortgeschnitten wird und in den Abfall kommt. Die Seifenplatten werden dann in Schneidemaschinen zu Riegeln und Stücken verarbeitet.

Am besten arbeitet man mit zwei Apparaten, von denen der eine gekühlt wird, während man den andern öffnet, wieder zusammensetzt und füllt. Da das Kühlen ungefähr dieselbe Zeit in Anspruch nimmt wie das Öffnen, Zusammensetzen und Füllen, so sind die die Apparate bedienenden 2 Arbeiter ununterbrochen beschäftigt.

Selbstverständlich können die Plattendimensionen und die Plattenzahl auch andere als die oben angegebenen sein.

Obwohl zu befürchten ist, daß bei dem großen Rauminhalt der einzelnen Platten die Kühlung nicht genügend ist und die Riegel daher ziemlich stark nachtrocknen und schwinden werden, so dürfte der verhältnismäßig billige Houbeksche Kühlapparat wegen seiner großen Einfachheit und Leistungsfähigkeit unter entsprechenden Verhältnissen sich doch als recht praktisch erweisen und mit Vorteil in die Praxis einführen.

Eine durch und durch gleichmäßige Kühlung und vollkommen homogene Riegel und Stücke liefert der Seifenkühl- und Formapparat von Fritz Krull, Zivilingenieur in Paris.

Bei dem in den Abb. 97, 98 und 99 dargestellten Krullschen Kühlapparate[1]) wird die heiße Seife mittels Transportschnecken durch

[1]) D. R. P. a.

von Wasser gekühlte, zylindrische Rohre geführt, in denen sie gekühlt wird.

Das Charakteristische dieses Apparates ist, daß nicht nur die zylindrischen Rohre von außen durch sie umfließendes Kühlwasser gekühlt werden, sondern daß auch die in den Rohren liegenden Transportschnecken gekühlt sind, indem ihre Achsen als Rohre ausgebildet sind, durch welche Kühlwasser strömt. Infolge dieser Anordnung wird die durch die Rohre geführte Seife von außen und innen energisch gekühlt und bildet beim Verlassen der Rohre eine durchaus gleichmäßige Masse.

Die zylindrischen Kühlrohre c (Fig. 98) haben eine Länge von etwa 1 m und etwa 12 cm Durchmesser; sie sind innen glatt und

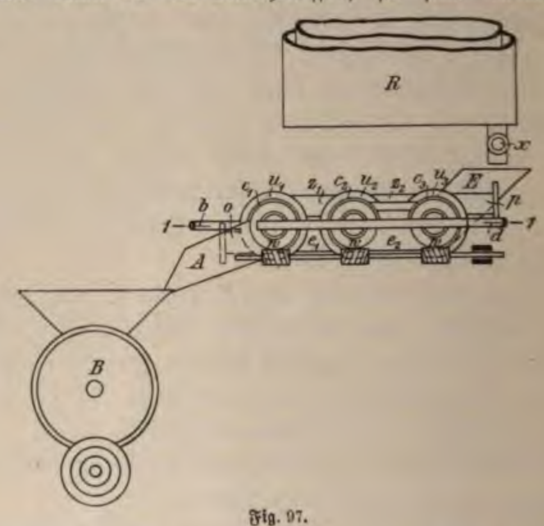


Fig. 97.

von einem Kühlmantel u umgeben, durch den Kühlwasser strömt. Mehrere dieser Rohre — in der Abbildung sind 3 angenommen — sind in der Art zu einem System verbunden, daß die eine das Rohr c_3 verlassende Seifenmasse durch das Verbindungsstück e_2 in das zweite Rohr c_2 übertritt und von diesem durch ein ebensolches Verbindungsstück e_1 in das dritte Rohr c_1. Die bei E in der Richtung des Pfeiles eintretende heiße Seife nimmt also ihren Weg durch das erste Rohr c_3, das Verbindungsstück e_2, das zweite Rohr c_2, das Verbindungsstück e_1 und das dritte, letzte Rohr c_1, aus dem sie bei A gekühlt und erstarrt heraustritt.

Das Kühlwasser für die Kühlmantel der Rohre tritt bei o in den Kühlmantel u_1 des letzten Rohres c_1, umspült dieses Rohr und

tritt durch das Verbindungsrohr z_1, das sich an dem der Eintrittsstelle entgegengesetzten Ende oben befindet, in den Kühlmantel u_2 des zweiten Rohres c_2 über. Von diesem Kühlmantel fließt es durch ein ebensolches Verbindungsrohr z_2 in den Kühlmantel u_3 des

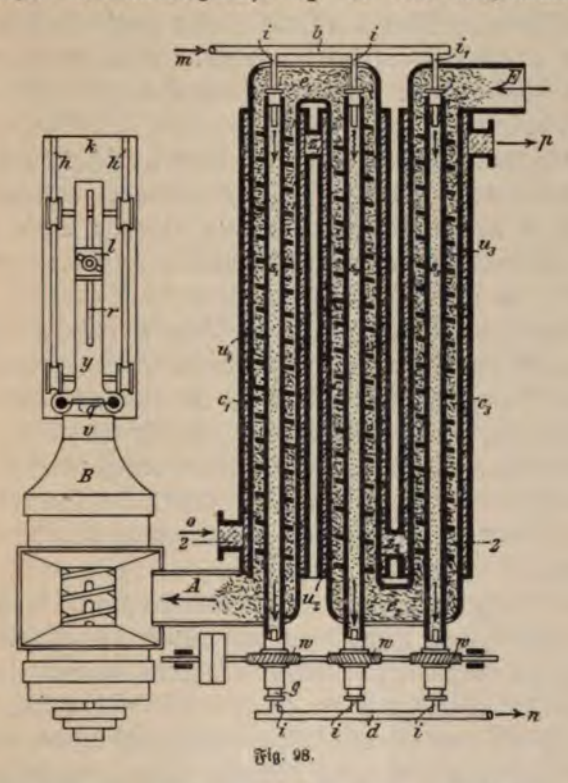


Fig. 98.

Rohres c_3 und tritt endlich nach Umspülung desselben durch den Stutzen p aus. Die durch den Pfeil angedeutete Bewegung des



Fig. 99.

Mantelkühlwassers erfolgt also im Gegenstrom zur Bewegungsrichtung der Seife.

In den Rohren c_1 bis c_3 liegen die zur Fortbewegung der Seifenmasse dienenden Transportschnecken s_1 bis s_3, deren Achsen als Rohre

(von etwa 6 cm äußerem Durchmesser) ausgebildet sind. Durch diese Hohlachsen strömt ebenfalls Kühlwasser, das durch die Rohrleitung b bei m in der Richtung des Pfeiles zugeleitet wird und durch die Abzweigungen i_1 in die Hohlachsen übertritt; nach Durchfließen der Hohlachsen fließt dann das Wasser durch die Abzweigungen i zum Rohre d, aus dem es bei n abfließt. Durch die Stopfbüchsen g werden die Abzweigungen i und i_1 in den Hohlachsen der Transportschnecke abgedichtet.

Die Drehbewegung der Transportschnecken erfolgt durch Schneckenrad und Schraube (w), die durch Riemenscheiben angetrieben werden.

Die bei A austretende gekühlte und erstarrte Seife gelangt in eine Ballmaschine B beliebiger Konstruktion, aus der sie als Seifenstrang durch das Mundstück v heraustritt.

Vor dem Mundstück v der Ballmaschine B befindet sich der feste Tisch k, auf dessen Schienen h ein kleiner Wagen y läuft, der die Schneidevorrichtung q trägt und durch ein über eine Rolle geführtes Gewicht stets gegen das Mundstück v gedrückt wird. Der Wagen y trägt einen Anschlag l, der in dem Schlitze r verschiebbar ist und durch eine Klemmschraube festgestellt werden kann; die Entfernung dieses Anschlages l von dem Schneidedrahte q entspricht der Länge des Seifenriegels.

Wenn der heraustretende Seifenstrang gegen den Anschlag l anstößt, so wird (von Hand oder automatisch) durch die Schneidevorrichtung der Riegel abgeschnitten und kann bequem fortgenommen werden; da der Wagen mit der an ihm befindlichen Schneidevorrichtung zugleich mit dem ununterbrochen sich vorschiebenden Seifenstrange vorrückt, so erfolgt natürlich der Schnitt genau rechtwinklig.

Nach Fortnahme des Riegels wird der Wagen durch das Gewicht wieder zurückgezogen, wobei natürlich der Schneidedraht q stets oberhalb des Seifenstranges liegt.

So werden fortgesetzt von dem Seifenstrange die Riegel abgeschnitten, während ebenso ununterbrochen die Seife heiß dem Kühlapparate zufließt und als gekühlte, erstarrte Masse in die Ballmaschine tritt.

Der aus der Ballmaschine heraustretende Seifenstrang ist vollkommen homogen, und man hat es durch Regulierung des Zuflusses der heißen Seife, des Kühlwasserzuflusses und der Umdrehungsgeschwindigkeit der Transportschnecken und der Ballmaschine in der Hand, die Festigkeit der Seifenriegel ganz nach Belieben innerhalb weiter Grenzen zu variieren.

Erwähnt sei noch, daß das Mundstück der Ballmaschine, um das Heraustreten des Seifenstranges nötigenfalls zu erleichtern, in der auch sonst üblichen Weise durch Warmwasser angewärmt werden kann.

Ferner sei noch bemerkt, daß die heiße, flüssige Seife aus dem Siedekessel in ein offenes oder geschlossenes zylindrisches Gefäß R von zweckmäßiger Größe gepumpt wird, das für eine etwa nötige Erwärmung der Seife durch Heißwasser doppelwandig ist. Außerdem ist es mit einem Rührwerk versehen, mit dem die Seifenmasse gut durchgearbeitet werden kann. Von dem Gefäß R erfolgt der Seifenaustritt durch den Hahn x in den Einlauf E des Kühlapparates hinein.

Die Vorzüge des Krullschen Apparates bestehen in seiner großen Einfachheit, bei der Konstruktionen, die der Abnutzung unterworfen sind und Reparaturen erfordern, durchaus fehlen, seiner daraus folgenden Betriebssicherheit, der rationellen, gleichmäßigen und energischen Kühlung und dem sich daraus ergebenden geringen Kühlwasserverbrauch und geringen Raumbedarf, der Verwendbarkeit jedes beliebigen, selbst schmutzigen Wassers zum Kühlen, der geringen zum Betriebe nötigen Kraft, seiner großen Leistungsfähigkeit, dem ununterbrochenen gleichmäßigen Betriebe, dem Fortfalle der vielen, für jede Riegeldimension besonders nötigen, teuren, leicht beschädigten und unbrauchbar werdenden Riegel-Kühlformen, der vollkommenen Homogenität der Riegel, der Einstellbarkeit jeder beliebigen Riegellänge, der Möglichkeit, jede Riegeldimension durch bloße Auswechslung des Mundstückes herzustellen, dem genauen und rechtwinklig erfolgenden Abschnitt der Riegel, dem vollständigen Fehlen jedweder Spezialmaschine (Kompressor, Ventilator, hydraulischer Presse, schwerer, vielzylindriger Walzwerke usw.) und seiner bequemen Anpaßbarkeit an die Bedürfnisse des Betriebes.

Der Krullsche Apparat eignet sich daher gleich vorteilhaft für große wie für kleinere Betriebe und liefert ein schönes und gleichmäßiges, durchaus tadelloses Fabrikat.

Die Darstellung der Seifen.

Man unterscheidet harte oder Natronseifen und weiche oder Kaliseifen. Erstere zerfallen in Kernseifen, Halbkernseifen und Leimseifen. Die Kernseifen zeigen eigentümliche Kristallisationsbildungen, die man als Kern und Fluß bezeichnet; sie werden hergestellt, indem man entweder das fettsaure Alkali durch Aussalzen von dem überschüssigen Wasser und dem Glyzerin befreit, oder indem man die Seifen nicht vollständig aussalzt, sondern nur soviel Salz zusetzt oder Lauge im Überschuß anwendet, daß sich in der Ruhe aus der Seife ein Leimniederschlag ausscheidet. Die zuletzt genannten Kernseifen können nur bei Mitanwendung von Kokosöl oder Palmkernöl hergestellt werden und führen den Namen Kernseifen auf Leimniederschlag oder abgesetzte Kernseifen, während die ersteren als Kernseifen auf Unterlauge bezeichnet werden. Werden diese Kernseifen nochmals auf Wasser oder schwacher Lauge erhitzt, so heißen sie geschliffene Kernseifen. Die durch Schleifen gereinigten Kernseifen werden zuweilen auch als abgesetzte Kernseifen bezeichnet.

Die Leimseifen erhält man durch einfaches Erstarren des Seifenleims; ihre Darstellung erfolgt mit Hilfe von Kokosöl oder Palmkernöl. Sie enthalten alles in den zur Verseifung gelangten Fetten vorhanden gewesene Glyzerin, haben einen ziemlich hohen Wassergehalt und sind entweder glatt oder haben geringe Kern- und Flußbildung. Letztere läßt man, wenn man marmorierte Seifen darstellen will, durch einen Zusatz färbender Substanzen — Frankfurter Schwarz, Ultramarin, englisch Rot — stärker hervortreten. Die Halbkernseifen oder Eschweger Seifen kann man nur unter Mitanwendung von Kokosöl oder Palmkernöl anfertigen; sie zeigen etwas Kern- und Flußbildung, die man durch Zugeben färbender Substanzen ebenfalls stärker hervortreten läßt. Zum Sieden dieser Halbkernseifen schlägt man hauptsächlich zwei Wege ein: einen direkten und einen indirekten. Bei dem ersten Verfahren werden Kokosöl oder Palmkernöl mit andern Fetten — Talg, Palmöl, Knochenfett, Walkfett 2c. — gemeinschaftlich versotten; bei dem zweiten wird aus

einem oder mehreren der zuletzt genannten Fette eine Kernseife hergestellt und diese dann einer aus Kokosöl oder Palmkernöl gesottenen Leimseife zugegeben.

Von Kali- oder Schmierseifen hat man im wesentlichen drei Arten: 1. eine transparente, die in verschiedenen Färbungen und unter verschiedenen Bezeichnungen, wie Ölseife, Kronseife, grüne Seife, schwarze Seife, Glyzerinschmierseife usw. im Handel vorkommt, 2. eine Seife, die in transparentem Grunde körnige Ausscheidungen zeigt, sogenannte Naturkornseife, und 3. eine undurchsichtige Seife von weißer oder gelblichweißer Farbe, die als glatte Elaïnseife, Silberseife, Schälseife usw. bezeichnet wird.

Bevor wir dazu übergehen, das Siedeverfahren der verschiedenen im Handel vorkommenden Seifen zu beschreiben, müssen wir noch die Bereitung und Untersuchung der Laugen besprechen und einige allgemeine Bemerkungen über das Sieden der Seifen vorausschicken.

Die Laugen.

Bereitung der Laugen. Die richtige Beschaffenheit der Laugen ist für die Verseifung der Fette von der größten Bedeutung und daher die Laugenbereitung selbst eine wichtige Aufgabe für den Seifensieder. Sie ist ein sehr einfaches Geschäft, wenn die Ätzalkalien, also kaustische Soda oder kaustische Pottasche, zur Verfügung stehen, da dann nur ein Auflösen derselben in Wasser bis zu den gewünschten Graden erforderlich ist; sie erfordert dagegen große Aufmerksamkeit, wenn aus kohlensauren Alkalien die Laugen herzustellen sind. Letztere zersetzen die Fette, außer wenn diese ranzig sind, also freie Fettsäuren enthalten, selbst in der Siedehitze nicht und müssen zuvor, um Neutralfette verseifen zu können, in Ätzalkalien umgewandelt werden. Es sind zwar viele Seifensieder der Ansicht, daß die kohlensauren Alkalien in der Lauge ebenfalls verseifend auf die Fette wirken, und suchen dies damit zu beweisen, daß sich manche Fette mit rein kaustischen Laugen schwer verseifen lassen und zu manchen Seifen ein Gehalt der Laugen an kohlensaurem Alkali erforderlich ist; diese Ansicht ist aber nicht richtig: das kohlensaure Alkali spielt allerdings häufig sowohl bei der Verseifung, wie auch in der Seife eine Rolle, aber nicht eine chemische, sondern eine mechanische, was schon daraus hervorgeht,

daß man es in allen den Fällen, wo es notwendig scheint, durch Chlornatrium oder Chlorkalium oder andere Salze ersetzen kann. Ein Neutralfett kann nur durch kaustisches Alkali verseift werden und jedes Neutralfett läßt sich damit verseifen, sobald die Lauge die für dasselbe geeignete Konzentration hat und die Verseifung bei entsprechender Temperatur vorgenommen wird.

Zum Ätzendmachen der kohlensauren Alkalien dient, wie wir schon früher gesehen haben, der gelöschte Kalk, das Kalkhydrat. Die Kohlensäure verbindet sich hierbei mit dem Kalk, während das Hydratwasser an das Alkali tritt:

Na_2CO_3	+	CaH_2O_2	=	$2NaHO$	+	$CaCO_3$
Soda		Kalkhydrat		Ätznatron		kohlensaurer Kalk
K_2CO_3	+	CaH_2O_2	=	$2KHO$	+	$CaCO_3$
Pottasche		Kalkhydrat		Ätzkali		kohlensaurer Kalk.

Dieser chemische Prozeß geht aber nur dann vor sich, wenn verdünnte Lösungen der kohlensauren Alkalien zur Behandlung kommen. Der kohlensaure Kalk ist im Wasser unlöslich und setzt sich als Schlamm zu Boden, während das Ätzalkali in der Lauge gelöst bleibt. Bei konzentrierten Soda- oder Pottaschlösungen findet dieser Prozeß nicht statt. Liebig hat im Gegenteil nachgewiesen, daß eine konzentrierte Lösung von Ätzalkali den kohlensauren Kalk zerlegt, deshalb kann natürlich Kalkhydrat bei Gegenwart von wenig Wasser das kohlensaure Alkali nicht zerlegen. Will man vollkommen kaustische Laugen herstellen, so muß man das kohlensaure Kali wenigstens in 10 bis 12 Teilen und das kohlensaure Natron in 8 bis 10 Teilen Wasser lösen.

Nach der Theorie sind, um 100 Teile kohlensaures Kali ätzend zu machen, 40,5 Teile Kalk und für dieselbe Menge kohlensaures Natron 53 Teile Kalk erforderlich; aber die Erfahrung zeigt, daß man damit nicht ausreicht, daß man vielmehr, um vollkommen kaustische Lauge zu erzielen, 75 bis 100 Teile Kalk anwenden muß, wahrscheinlich weil eine Verbindung von kohlensaurem Kalk und Kalkhydrat entsteht. In den Seifenfabriken verwendet man gewöhnlich auf 100 kg Pottasche 40 bis 50 kg und auf 100 kg Soda 50 bis 70 kg. Aus dem vorher Gesagten geht hervor, daß man, selbst bei großer Verdünnung der Lösung, nicht im stande ist, mit 50 kg Kalk 100 kg kohlensaures Alkali vollkommen kaustisch zu machen.

Am schnellsten und sichersten geht der Prozeß der Laugenbereitung in der Wärme vor sich. In der Kälte kann man zwar die Laugen auch ätzend machen; doch muß man dann mehr Kalk und verdünntere Lösungen von Alkalien anwenden und beide längere Zeit aufeinander wirken lassen.

In den Seifenfabriken verfährt man bei der Laugenbereitung, wenn man Dampf zur Verfügung hat, in der Weise, daß man in den Äscher, in welchem die Einstellung erfolgen soll, Abwässerlauge von einer vorhergehenden Einstellung gibt, sie durch Einströmenlassen von Dampf auf 75° C. (60° R.) erwärmt, das kohlensaure Alkali, welches ätzend gemacht werden soll, hineinbringt und krückt, bis es gelöst ist. In die heiße Lösung trägt man den erforderlichen Kalk — am besten mit Hilfe eines darüber hängenden und in die Lauge eintauchenden eisernen Siebkastens, wie er auf S. 238 beschrieben ist — nach und nach ein; der Kalk löscht sich in dem Sieb und gelangt fein verteilt in den Äscher, so daß eine innige Mischung mit der Lösung des kohlensauren Alkalis herbeigeführt wird. Man pflegt die erste Lauge bei Soda in Stärke von 24 bis 25° B., die zweite in Stärke von 18 bis 20° B. und die dritte von 12 bis 15° B. und bei Pottasche die erste in Stärke von 28 bis 30° B., die zweite von 20° B. und die dritte von 14 bis 15° B. ab zu nehmen. Die verschiedenen Abnahmen von Sodalauge werden in besondere Reservoire gebracht und so gesondert aufbewahrt, um stets die verschiedenen zum Sieden erforderlichen Laugen vorrätig zu haben. Die verschiedenen Abnahmen von Pottaschlauge bewahrt man bisweilen auch gesondert auf; häufig geschieht dies aber auch nicht, sondern man bringt die Laugen von verschiedener Stärke zusammen und stellt so eine Durchschnittslauge von ca. 20° B. her, wie sie zum Sieden von Schmierseifen geeignet ist.

Den nach dem dritten Abnehmen im Äscher verbleibenden Kalkschlamm wäscht man mit Wasser aus, bis eine Probe der Flüssigkeit 0° B. zeigt, also alles Alkali dem Kalk entzogen ist. Die Abwässerlaugen benutzt man zum Auflösen der Soda resp. Pottasche beim nächsten Einstellen.

Ist keine Dampfeinrichtung vorhanden, so bringt man am besten in einem besonderen Kessel, wie S. 238 angegeben, die Einstellungslauge zum Sieden, gibt sie heiß auf das im Äscher befindliche kohlensaure Alkali und läßt letzteres sich auflösen. Durch Krücken befördert man die Auflösung, und letztere geht auf diese Weise rasch vor sich. Ist sie erfolgt, so setzt man den nötigen Kalk zu, durch dessen Löschen

die Flüssigkeit wieder zum Sieden gebracht wird, und verfährt dann, wie vorhin angegeben ist.

Die Darstellung der Siedelauge aus kaustischer Soda oder kaustischem Alkali ist eine sehr einfache Verrichtung. Man löst den Trommelinhalt am besten mit Hilfe der S. 236 angegebenen Einrichtung und stellt die Lösung auf die gewünschten Grade. Man löst soviel Ätznatron oder Ätzkali auf, daß man immer genügende Laugen vorrätig hat, und richtet sich danach, wieviel Fett man in 8 bis 14 Tagen zu verseifen gedenkt. Die Laugen werden möglichst durch Bedecken gegen Luftzutritt geschützt. Rechnet man auf 100 kg Fette 20 bis 21 kg kaustische Soda und auf 100 kg Öle und Fette 28 bis 29 kg kaustisches Kali, so kommt man damit reichlich aus.

Am besten löst sich kaustisches Alkali, wenn man die Trommeln, die an den Kopfenden teilweise geöffnet sind, in 25 bis 30° C. warmes Wasser einhängt, und zwar so tief, daß das Wasser bis über die Trommel steht. Der Inhalt der Trommel läuft dann aus, eine schlammige Masse legt sich auf den Boden, nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden ist dies erfolgt. Jedes vorzeitige Aufkrücken ist zu unterlassen; jetzt aber kann sehr leicht aufgekrückt werden.

Der Satz, der schließlich in den Auflösegefäßen verbleibt, kann auf verschiedene Art Verwendung finden. Er wird, wenn er von kaustischer Soda herrührt, mit 3 bis 4 Teilen Wasser verdünnt; es entsteht eine schmutzig-trübe Lauge von 13 bis 16° B., die zum Versieden der Fette oder zum Sieden von Kernseifen, die nachträglich ausgesalzen werden, verwandt wird. Oder man schöpft diesen Satz in einen eisernen Behälter und gießt dazu einen Topf kaltes Wasser, ohne aufzukrücken. Es setzt sich dann eine klare, natürlich schwächere Lauge ab, die zu jeder Seife Verwendung finden kann. Auch der Satz, der von kaustischer Pottasche herrührt, wird nach letzterem Verfahren verwertet.

Die Ätzkalilauge von 50° B. wird vor dem Gebrauch mit Wasser oder, wenn die Lauge zu Schmierseifen dienen soll, mit Pottaschlösung verdünnt. Eine geeignete Siedelauge erhält man, wenn man 150 kg Lauge von 50° B. mit 200 kg Wasser verdünnt und 70 kg Pottaschlösung von 30° B. hinzufügt.

Die starken Laugen, die man bei der Kalkeinstellung vom Äscher zieht, enthalten noch viel kohlensaures Alkali; sie sind, wie der Seifensieder sich ausdrückt, noch stark kohlensauer; erst die Äscherlaugen unter 14° B. können ganz kaustisch sein. Da unsere Schmier-

seifen nicht einfache neutrale Seifen sind, sondern zu ihrer Konsistenz eine bestimmte Menge Salze bedürfen, so sind zum Sieden derselben auch nicht vollkommen kaustische Laugen erforderlich. Von den hochgrädigen Soda-Äscherlaugen eignen sich 20 bis 24grädige zum Sieden von Eschweger und gewissen Leimseifen, die zu ihrer Ausbildung ebenfalls Salze nötig haben, während 16 bis 18grädige zweckmäßig zur Verseifung von Fetten, die viel freie Fettsäure enthalten, wie Palmöl, Knochenfett, Pferdefett usw., und von Fettsäuren, wie Oleïn, Walkfett usw., Verwendung finden.

Vollkommen kaustische Lauge durch Kalkeinstellung zu bereiten, wird der Seifensieder heute selten Veranlassung haben, da er solche Lauge bequemer durch Auflösen von Ätznatron oder Ätzkali gewinnt. Für viele Seifen ist eine vollkommen kaustische Lauge nicht nur nicht erforderlich, sondern es ist sogar ein bestimmter Gehalt an kohlensaurem Alkali erwünscht, da er sonst auf andere Weise zugefügt werden müßte. Der Seifensieder bezeichnet seine Lauge als getroffen im Kalk oder als zu niedrig im Kalk oder als zu hoch im Kalk. Der erste Fall bedeutet, daß bei der Laugenbereitung die richtige Menge Kalk genommen ist, daß die Menge des kaustischen Alkali zum kohlensauren in der Lauge für das Sieden einer bestimmten Seife im richtigen Verhältnis steht; im zweiten Fall ist zu wenig Kalk genommen oder die Lösung des kohlensauren Alkalis zu konzentriert gewesen, die Lauge also zu wenig kaustisch; der dritte Fall dagegen sagt, daß die Lauge zur Herstellung gewisser Seifen zu kaustisch ist.

Die Ausdrücke: „zu hoch im Kalk“, „zu niedrig im Kalk“ usw. überträgt der Seifensieder auch auf die Seifen selbst; es soll das nicht etwa heißen, daß eine Seife zu viel oder zu wenig Kalk enthält, sondern daß die verwandte Lauge zu kaustisch oder nicht kaustisch genug war.

Früher hörte man häufig auch von sogenanntem „dominierenden Kalk“ sprechen. Es sollte dies bedeuten, daß die Lauge Kalk gelöst hätte. Schwache Laugen lösen ungefähr $^1/_{700}$ Kalk; durch diese geringe Menge Kalk soll die Seife, indem sich unlösliche Kalkseife bildet, verdorben werden. Daß dies nicht richtig ist, daß eine so geringe Menge Ätzkalk in der Seife keine nachteilige Wirkung hervorrufen kann, ist selbstverständlich, und müssen die Ursachen zu den Erscheinungen, die der dominierende Kalk hervorgerufen haben soll, in etwas anderm gesucht werden. Sehr viel Wahrscheinlichkeit hat die Erklärung für sich, die Rödiger gegeben hat, daß die Aschen, welche die be-

treffenden Seifensieder verarbeitet haben, sehr wenig kohlensaures Kali, aber viel andere Salze enthalten haben und infolgedessen das kaustische Alkali in der Lauge nicht hingereicht hat, um das Fett vollständig zu verseifen.

Untersuchung der Laugen. Die Prüfung der Laugen erfolgt in den meisten Seifensiedereien nur mit Hilfe der Senkwage, ein Verfahren, das sehr bequem ist, aber zu großen Irrtümern Anlaß geben kann. Das Aräometer gibt lediglich das spezifische Gewicht der Lauge an, das von sämtlichen darin aufgelösten Körpern bedingt ist, während dem Seifensieder nur daran gelegen ist, den Gehalt an Kali oder Natron zu kennen. Hätte der Seifensieder mit Lösungen von reinem Kali oder Natron zu tun, so würde das Messen mit dem Aräometer vollkommen ausreichen; da aber die Laugen Chlorverbindungen, schwefelsaure Salze usw. enthalten, so ist dies nicht der Fall, und können vielmehr zwei Laugen von gleichen Aräometergraden ungleiche Mengen von ätzenden oder kohlensauren Alkalien enthalten. — Nur bei starken, über 35° B. starken Laugen kann, weil kohlensaure und andere Salze darin nicht mehr löslich sind, dies nicht vorkommen. — Löst man Soda, die 90% kohlensaures Natron enthält, in soviel Wasser, daß eine Lösung von 15° B. entsteht, so ist offenbar darin mehr kohlensaures Natron enthalten, als wenn aus einer 75% enthaltenden eine Lösung von 15° B. hergestellt wird. Nimmt man nur soviel Kalk als erforderlich ist, um die Menge des kohlensauren Natrons, das in der schwächeren Lösung enthalten ist, ätzend zu machen, so reicht es nicht hin für die reichhaltigere Lösung, und es bleibt mehr Natron an Kohlensäure gebunden. Für eine Soda oder Pottasche bekannter Beschaffenheit kann daher die Senkwage wohl als Anhaltspunkt dienen, nicht aber bei Verarbeitung unbekannter Materialien. Daher schreibt sich der Widerwille so vieler Seifensieder, mit den Pottasch- und Sodasorten zu wechseln. Sie verarbeiten häufig schlechteres und teures Material, nur weil sie es gewohnt sind.

Da es für das Gelingen der Seifen meist von der größten Bedeutung ist, daß die Mengen des kaustischen und kohlensauren Alkalis in den Laugen in richtigem Verhältnis zu einander stehen oder, wie der Seifensieder es bezeichnet, die Laugen im richtigen Kalkverhältnis stehen, so ist dem Seifensieder sehr zu empfehlen, daß er sich nicht bloß auf das Messen mit der Beauméspindel verläßt, sondern die Laugen auf ihren Gehalt an kohlensauren und Ätzalkalien prüft.

Titrieren wir einfach die Laugen, so bestimmen wir den ganzen Gehalt an kohlensaurem und kaustischem Alkali, je nach der Berechnung, entweder als kohlensaures oder als kaustisches Alkali; wir können aber leicht auch auf alkalimetrischem Wege den Gehalt an jedem derselben ermitteln, und zwar indem man zuerst in einer Probe den Gesamtalkaligehalt bestimmt, dann bei einer zweiten Probe das kohlensaure Alkali mit Hilfe von Chlorbariumlösung abscheidet — das Chlorbarium setzt sich mit den kohlensauren Alkalien zu in Wasser unlöslichem kohlensauren Baryt und löslichen Chloralkalien, auf welche die Probesäure nicht wirkt, um — und in der vom Niederschlag abfiltrierten Flüssigkeit die Menge des Ätzalkalis feststellt. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Bestimmung gibt die Menge des der Kaustizierung entgangenen Alkalis an[1]).

Haben wir, um ein Beispiel zu wählen, eine hochgrädige Sodaäscherlauge zu untersuchen, so wiegen wir, vorausgesetzt, daß uns keine sehr genaue Wage zur Verfügung steht, 40 g davon in einem Becherglas ab, geben sie in einen Literkolben, spülen das Becherglas mit Wasser nach, gießen dies ebenfalls in den Kolben und füllen letzteren bis zur Marke auf. 1 l Flüssigkeit enthält dann 40 g Lauge, 100 ccm also 4 g. Wir pipettieren 100 ccm aus dem Kolben vorsichtig in ein Becherglas, färben mit Lackmustinktur blau und lassen hierauf aus einer Bürette soviel Normalsäure zufließen, daß die Flüssigkeit auch nach dem Aufkochen vollständig rot bleibt. — Nehmen wir an, daß wir hierzu 21,5 ccm Normalsäure gebraucht haben. — Um die Menge der überschüssig zugesetzten Säure zu ermitteln, lassen wir jetzt aus einer Bürette vorsichtig Normalalkalilösung zufließen, bis die Flüssigkeit deutlich blau erscheint. Die Menge des auf diese Weise verbrauchten Normalalkalis möge 1,5 ccm betragen, dann sind 21,5 —1,5, also 20 ccm Normalsäure erforderlich gewesen. Da 1 ccm dieser Säure 1% Ätznatron entspricht, so enthält also die Lauge 20% Ätznatron, vorausgesetzt, daß die Lauge das Alkali nur als Ätznatron enthält.

Aus dem Literkolben bringen wir jetzt nochmals 100 ccm mittels einer Pipette in ein Becherglas und fügen hierauf solange Chlorbariumlösung hinzu, bis auf weiteren Zusatz derselben kein Niederschlag mehr entsteht. Nachdem sich der Niederschlag abgesetzt hat, filtrieren wir durch ein in einem Glastrichter befindliches Papierfilter und

[1]) Vgl. S. 208.

waschen den Filterinhalt solange mit destilliertem Wasser, bis die vom Trichter abfließende Flüssigkeit rotes Lackmuspapier nicht mehr bläut. Dann färben wir das Filtrat mit Lackmustinktur blau und titrieren mit Normalsäure wie vorhin, nur daß hier kein Aufkochen der Flüssigkeit nötig ist, weil hier keine Kohlensäure vorhanden ist, welche die Farbenerscheinung beeinträchtigen könnte. Gesetzt, wir haben bei dieser zweiten Titration 16 ccm Normalsäure gebraucht, so enthält die Lauge 16% Ätznatron. Die Differenz, 4%, zwischen der ersten und zweiten Titration ergibt die Menge des der Kaustizierung entgangenen Natrons. Wir haben dieses bei der ersten Titration mit als Ätznatron berechnet, während es als kohlensaures zugegen ist, und müssen es demnach umrechnen nach der Gleichung:

$$40 : 53 = 4 : x, \quad x = 5{,}3,$$

demnach enthält unsere Lauge 16% Ätznatron und 5,3% kohlensaures Natron.

Haben wir eine Pottaschlauge zu untersuchen, so verfahren wir ebenso, nur daß wir 56 g Lauge abwiegen und zum Liter auffüllen. Hiervon bestimmen wir in 100 ccm den Gesamtalkaligehalt und in weiteren 100 ccm nach Abscheidung des kohlensauren Kalis durch Chlorbariumlösung das Ätzkali. Aus der Differenz, welche die erste und zweite Titration ergibt, berechnen wir das kohlensaure Kali unter Berücksichtigung, daß sich Ätzkali zu kohlensaurem Kali verhält wie 56 zu 69.

Um zu prüfen, ob eine Lauge vollkommen kaustisch ist, gießt man eine klare Probe derselben in verdünnte Säure: es darf kein Aufbrausen erfolgen. Man muß die Lauge in die Säure gießen, nicht umgekehrt, die Säure in die Lauge, weil in letzterem Falle leicht unvollständige Neutralisation stattfinden kann, bei der, trotz des Vorhandenseins von kohlensaurem Alkali in der Lauge, keine Entwicklung von Kohlensäure erfolgt.

Das Sieden der Seifen.

Die Verseifung der Fette durch die Alkalien wird in den meisten Fällen durch Kochen bewirkt, eine Verseifung unterhalb der Siedehitze findet fast nur beim Kokosöl Anwendung. Daß sich unter gewissen Umständen auch andere Fette bei einer Temperatur unterhalb der Siede-

hitze verseifen lassen, haben die Beobachtungen von Mège-Mouriès[1]) gezeigt. Wird geschmolzener Talg durch Schütteln mit Eiweiß, Galle u. dergl. emulsiert und in diesem Zustand mit Kali- oder Natronlauge vermischt, so wird er nach drei- bis vierstündigem Stehen bei 45 bis 60 ° C., bei einer Temperatur über 60 ° C. vollständig in Seife verwandelt. Nach Knapp[2]) kommt diese Eigenschaft allen Fetten, und zwar selbst bei gewöhnlicher Temperatur zu, auch ist dazu weder Eiweiß noch ein ähnlicher Körper erforderlich. Gießt man in eine Flasche einige Tropfen Ätzlauge, läßt diese wieder auslaufen und spült mit etwas Wasser nach, so wird in einer solchen Flasche jedes Fett durch kurzes Umschütteln mit etwas Wasser mit Leichtigkeit in eine Emulsion verwandelt, z. B. Öl mit dem halben oder gleichen Volum Wasser. Feste Fette, wie Talg, erfordern einen Wärmegrad, bei dem sie eben flüssig sind, dürfen jedoch nur so lange geschüttelt werden, als die Temperatur nicht unter diesen Punkt gesunken ist, weil sie sich sonst in Klumpen absondern, wie die Butter beim Schlagen des Rahms. Solche Emulsionen können beliebig verdünnt werden und tagelang stehen, ohne sich abzuscheiden, d. h. ohne sich in eine zusammenhängende Fettschicht und Wasser zu trennen. Es sammelt sich nur über der dünneren milchigen Flüssigkeit ein dickerer Rahm. Eine solche Emulsion erscheint unter dem Mikroskop als ein Haufwerk in der klaren Flüssigkeit schwimmender durchsichtiger Fettkügelchen von sehr geringem Durchmesser, etwa wie die Stärkekörnchen der Hülsenfrüchte. Die Emulsion ist also lediglich wie das Zerreiben oder Pulvern bei andern Körpern eine feine Zerteilung der Fette. Mischt man die unverdünnte Emulsion mit einem Überschuß von Ätzlauge und läßt das Gemenge einige Stunden stehen, so verschwindet die milchige Beschaffenheit alsbald, und das Ganze scheidet sich in klare Lauge, auf der ein zusammenhängender Seifenkuchen als Decke liegt. Dieser Seifenkuchen ist, je nach der Stärke der angewandten Lauge, bald hart und brüchig, bald weich und mehr gallertartig. Im übrigen ist die Stärke der Lauge ohne Einfluß, wenn sie nicht unter etwa 3 % sinkt. Bei fein zerteilten Fetten geht demnach die Seifenbildung schon in der Kälte und mit großer Leichtigkeit von statten. Geschmolzene oder von Natur flüssige Fette im gewöhnlichen Zustande mischen sich zwar auch sofort mit der Lauge zu einer emulsionartigen Masse, aber die Seifenbildung erfolgt ungleich schwieriger. 100 Ge-

[1]) Chem. Centralblatt, 1884, S. 859.
[2]) Dingl. pol. Journ. 180, S. 309; 192, S. 489.

wichtsteile Schweinefett mit 400 Gewichtsteilen Wasser und 60 Gewichtsteilen Ätzkali verwandelten sich erst nach zweitägiger Digestion bei 70 bis 90° C. in Seife (Chevreul).

Auch durch Kochen mit Lauge wird der Verseifungsprozeß nicht eben beschleunigt, wie man doch erwarten sollte. Das Fett bindet zwar sehr bald einen Teil des Alkalis, bildet aber eine vollständige Seife gewöhnlich nur durch allmähliche Aufnahme auf dem Wege einer fortgesetzten Sättigung, zuweilen erst nach mehrere Tage langem Sieden. Dabei ist die Stärke der Lauge von größter Bedeutung für das Gelingen; die meisten Fette lassen sich nur dann durch Kochen leicht verseifen, wenn man mit schwachen Laugen beginnt und allmählich zu stärkeren aufsteigt. Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens zwischen emulsierten und nicht emulsierten Fetten liegt offenbar darin, daß bei Anwendung von Emulsion die Fettkügelchen isoliert in der Lauge schwimmen, das Fett also eine Anzahl von Angriffspunkten der Lauge darbietet. Bei Anwendung von Siedehitze bildet das Fett eine geschmolzene, zusammenhängende Masse, die sich über die Lauge ausbreitet. Es erfolgt also nicht die innige Mischung von Fett und Lauge, und die Verseifung geht deshalb auch nicht so leicht von statten. Daß schwächere Laugen die Verseifung leichter einleiten als stärkere, erklärt sich aus dem Umstande, daß die Seifen in starken Laugen unlöslich sind. Man wendet zwar in neuer Zeit vielfach auch zum Vorsieden ziemlich starke Laugen an; dies ist aber nur dann möglich, wenn sie noch viel kohlensaures Alkali enthalten. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht machen Kokosöl und Palmkernöl, die zu ihrer Verseifung starke kaustische Laugen beanspruchen.

Wenn trotz der Tatsache, daß durch Kochen Verseifung nicht befördert wird, fast alle Seifen durch Sieden dargestellt werden, so liegt wohl der Grund darin, daß man nach erfolgter Verbindung von Fett und Lauge noch keine Seife hat, daß dazu mindestens noch ein Abdampfen des überflüssigen Wassers erforderlich ist, eine Operation, die am leichtesten durch Kochen bewerkstelligt wird. Der Seifensieder weiß sehr wohl, daß ein starkes Sieden der Verseifung nichts weniger als förderlich ist, und hält deshalb beim Vorsieden auf mäßiges Feuer.

Sieden mit Dampf. Das Sieden der Seifen pflegte man früher in Deutschland meist in offenem Kessel auf freiem Feuer auszuführen. Jetzt, wo alle größeren Seifenfabriken Dampf besitzen, wird er nicht

allein zum Ausschmelzen des Fettes aus den Fässern und zur Laugenbereitung herangezogen, sondern man verwendet ihn auch zum Sieden der Seifen. Kernseifen sowohl auf Unterlauge wie auch abgesetzte werden heute vielfach mit Dampf fertig gesotten; zum Teil findet dies auch bei Eschweger und Leimseifen statt, während gewöhnlich der Dampf bei diesen Seifen nur zum Vorsieden Verwendung findet. Eine Überhitzung des Dampfes findet im allgemeinen nicht statt; in einzelnen Fällen ist überhitzter Dampf ungeeignet, weil er den Seifen zu viel Wasser entzieht.

Man benutzt den Dampf teils als direkten, teils als indirekten. Siedet man mit direktem Dampf, so muß man mit stärkeren Laugen arbeiten als beim Sieden mit indirektem Dampf oder freiem Feuer, damit nicht zuviel Wasser in die Seife kommt. Überhitzter Dampf ist in diesem Falle empfehlenswert, aber nicht notwendig. Beim Sieden in großen Kesseln hat sich bis jetzt direkter Dampf bewährt, weil mit indirektem Dampf unter solchen Verhältnissen nie ein richtiges Sieden zu stande kommt, die Seife vielmehr bei großen Doppelkesseln nur in der Nähe der Kesselwände und bei Dampfschlangen nur in der Nähe der Dampfrohre siedet. Nur bei kleineren Doppelkesseln zur Erzeugung von Toiletteseifen, Halbkernseifen und Leimseifen bewährt sich der indirekte Dampf.

Vielfach wird noch mit direktem Dampf und freiem Feuer gesotten, ein Verfahren, das sich auch durchaus bewährt.

Bei Benutzung von direktem Dampf läßt man ihn durch eine Rohrleitung, welche sich an der innern Wand des Kessels befindet eintreten. Der Dampf bringt den Ansatz von Fett und Lauge schneller zum Sieden, als es durch eine unter dem Kessel befindliche Feuerung möglich ist. Bei der sehr rasch erfolgenden Verbindung zwischen Fett und Alkali kann mitunter ein Übersteigen eintreten; doch kann dies durch Absperren des Dampfes sehr bald zum Stillstand gebracht werden. Der eingeleitete Dampf führt selbstverständlich viel Feuchtigkeit mit sich, und ist hierauf bei der Wahl der Stärke der zu verarbeitenden Lauge Rücksicht zu nehmen, d. h. man ist gezwungen, mit bedeutend stärkeren Laugen zu arbeiten, als beim Sieden über freiem Feuer.

Der durch Einwirkung des Dampfes sehr bald erhaltene Seifenleim muß entweder ausgesalzen oder weiter eingedampft werden. Zum Aussalzen verwendet man am besten Unterlauge von einem früheren Sud, in der man noch Salz löst. Bei Anwendung von trockenem

Salz dauert das Aussalzen länger. Es liegt dies daran, daß das Salz sofort auf den Boden des Kessels fällt. Hat man Feuerung unter demselben, so wird durch das erforderliche Aufrühren das Salz wieder gehoben und bald gelöst; beim Sieden mit Dampf fällt das Rühren fort, und infolgedessen dauert es viel länger, bis das Salz sich löst.

Für das Vorsieden und Kernsieden von Seifen, welche ausgesalzen werden, ist das Sieden mit Dampf das rascheste und sicherste Verfahren. Dazu gewährt es noch den Vorteil, daß die damit hergestellten Seifen stets hell bleiben, weil sie nicht durch die Hitze der Kesselfeuerung leiden können. Nach dem Ablassen der Unterlauge benutzt man aber wieder die Kesselfeuerung, um nicht der Seife unnötig Wasser zuzuführen, welches nachher wieder verdampft werden müßte. Nur wenn es sich um Fertigstellung geschliffener Kernseifen handelt, ist die Verwendung von direktem Dampf angebracht, und solche Seifen können, wenn die Lauge in genügender Stärke genommen wird, häufig ganz fertig gemacht werden, namentlich bei Verarbeitung von Lauge aus kaustischer Soda, mit welcher man oft den ausgesalzenen Kern ganz schaumfrei erhält. Das Einströmen des Dampfes resp. das aus ihm sich bildende Wasser bewirkt dann ein allmähliches Schleifen der Seife.

Will man mit indirektem Dampf sieden, so hat man im Kessel eine Dampfschlange, die in mehreren Windungen an der Kesselwand entlang läuft und schließlich außerhalb des Kessels endigt. In den Kessel selbst gelangt also kein Dampf. Der abgehende Dampf und das Kondensationswasser treten vielmehr an dem außerhalb des Kessels befindlichen Ende der Schlange aus. Um das Durchströmen des Dampfes durch die Schlange regulieren zu können, befindet sich an ihrem Ende ein Hahn. Die tiefste Windung der Dampfschlange ist ungefähr 15 cm vom Kesselboden entfernt.

Beim Sieden mit indirektem Dampf ist ein höherer Dampfdruck erforderlich als beim Sieden mit direktem Dampf. Das Gemisch aus Fett und Lauge kommt auch bei indirektem Dampf leicht und rasch zum Sieden, und ein etwaiges zu starkes Steigen kann man ebenso durch Absperren des Dampfes wie bei Verwendung von direktem hindern. Die Laugen kann man bei indirektem Dampfe wieder in gewohnter Stärke nehmen. Für Seifen, welche ausgesalzen werden, bleibt bei dieser Siedeweise nichts zu wünschen übrig. Das Sieden verläuft glatt und regelmäßig, da die Lauge stets in gleichmäßigem Sieden erhalten werden kann.

Anders verhält es sich, wenn es sich um das Sieden von Eschweger
eife, glattweißer Kernseife oder Schmierseife handelt, alles Seifen,
:i welchen die zur Verbindung erforderliche Feuchtigkeit zum Teil
ieder verdampft werden muß. So lange die Seifen noch dünn sind,
so noch einen großen Wassergehalt haben, geht alles gut; sobald
)er die Seifen dick geworden sind, ist es nicht möglich, sie mit Hilfe
m indirektem Dampf noch weiter einzudampfen. Seitdem die 50grä-
ge Ätzkalilauge zur Verfügung steht, hat man allerdings auch an-
:fangen, Schmierseifen mit direktem Dampf zu sieden. Man versetzt
e Ätzkalilauge, je nach der Jahreszeit, mit 16 bis 20% kalzinierter
ottasche von 98% und stellt die ganze Lauge auf 33° B. ein. Die
erseifung geht gut von statten und das Verfahren bewährt sich,
eil infolge der hochgrädigen Laugen kein Wasser zu verdampfen ist.

In Amerika, wo die Siedekessel, wie bereits S. 244 angeführt,
wohl mit direktem wie indirektem Dampf versehen sind, verfährt man
:im Sieden der Harzkernseifen folgendermaßen: Nachdem das Fett
it der erforderlichen Vorlauge in den Kessel gegeben ist, läßt man
itweder den direkten Dampf eintreten oder erwärmt erst mit indirektem
)ampf bis zum Sieden. Ist die Masse zum Sieden gekommen, so
:hrt man mit direktem Dampf fort, wodurch sie in beständig wallen-
:r Bewegung gehalten wird, und setzt Lauge zu, bis der Leim klar
:worden ist. Dann salzt man in der gewöhnlichen Weise aus, stellt,
achdem das Salz gelöst ist, den direkten Dampf ab und siedet noch
nige Zeit mit indirektem Dampf, bis die Lauge vollkommen klar und
ünnflüssig auf der Spatelprobe erscheint. Nach Verlauf der nötigen
eit zum Absalzen läßt man die Unterlauge durch einen Hahn am
nteren Teil des Kessels ab. Zum Klarsieden bringt man zunächst
ie erforderliche Lauge in den Kessel und siedet nun mit indirektem
)ampf, bis die Seife die Beschaffenheit einer gut gesottenen Kern-
ife besitzt.

In England und Amerika sind auch mehrfach geschlossene Appa-
ıte zum Sieden der Seifen verwandt worden; sie haben den Fehler,
aß man den Verlauf des Prozesses nicht genügend beobachten kann.

Einige neuere Verfahren in der Seifenfabrikation.

Verseifung mit Schwefelalkalien. Pelouze[1]) hat die Beobachtung gemacht, daß die Schwefelalkalien, in derselben Weise angewandt wie die kaustischen Alkalien, die Eigenschaft besitzen, die Fette zu verseifen. Die Verseifung findet bei gewöhnlicher Temperatur in 5 bis 10 Tagen statt, bei Anwendung von Wärme aber sofort. In letzterem Falle entweicht Schwefelwasserstoff, und 1 Äquivalent Schwefelnatrium liefert dieselbe Menge Seife wie 1 Äquivalent wasserfreies Natron.

Dullo bemerkt zu dieser Verseifungsmethode, daß die Verseifung zwar vollständig vor sich gehe, daß er aber die Angabe, der unangenehme Geruch könne entfernt werden, nicht bestätigen könne, es sei denn, daß Pelouze für die Beseitigung ein Mittel gefunden habe, das er nicht veröffentlicht hat. Selbst wenn ein Überschuß von Schwefelnatrium auf das sorgfältigste vermieden und das Schwefelwasserstoffgas durch längere Erhitzung ausgetrieben wurde, blieb ein unangenehmer Geruch zurück, der nicht beseitigt werden konnte.

Nicht zu übersehen ist ferner ein Einwurf, den J. Laurent gegen das Pelouzesche Verfahren macht: „In zwei Fabriken von Marseille werden täglich 20 000 kg Seife dargestellt, wobei, wenn das neue Verfahren adoptiert würde, sich etwa 500 cbm Schwefelwasserstoffgas entwickeln würden, was den schädlichsten Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter und die hygienischen Verhältnisse von Marseille ausüben würde.“

Direkte Verseifung von Ölfrüchten. Liebreich[2]) hat sich ein Verfahren patentieren lassen, Koprah direkt zu verseifen. Die Koprah wird zerkleinert, dann mit Lauge aus kaustischer Soda verseift und der Seifenleim durch Zentrifugieren von der Zellulose getrennt. Durch Aussalzen des Leimes erhält man eine Kernseife, die so hart ist, daß sie sich mit keiner der gebräuchlichen Schneidemaschinen schneiden läßt.

Die Seifen aus Kokosöl lassen sich sehr schwer aussalzen und schließen, wenn sie durch sehr viel Salz zum Ausscheiden gebracht werden, nicht unerhebliche Mengen von Salz ein. Die von der Fabrik chemischer Produkte in Charlottenburg früher nach dem Liebreichschen

[1]) Comptes rend. **59**, S. 22; Ding. pol. Journ. **173**, S. 450.

[2]) D. R. P. Nr. 21 585; Seifenfabrikant, 1883, S. 222.

Verfahren aus reiner Koprah oder aus Koprah mit wenig Oleïn hergestellten Seifen waren in angegebener Weise kochsalzhaltig und machten die Haut beim Waschen spröde.

Liebreich hebt als Vorzug seines Verfahrens hervor, daß es die einzige Methode sei, welche technisch sicher zu einer neutralen Seife führt. Warum dies sein soll, können wir nicht einsehen und sind der Meinung, daß man nach den sonst gebräuchlichen Verfahren des Aussalzens und Schleifens genau so sicher eine neutrale Seife erhält.

Herstellung von Seife durch Umsetzung von fettsaurem Kalk mit kohlensaurem Alkali. Bereits 1873 hat Tardoni in England ein Patent angemeldet, Kalkseife durch Behandlung mit kohlensaurem Natron in Natronseife umzusetzen; das Verfahren scheint aber im großen niemals zur Ausführung gelangt zu sein. Neuerdings ist die Idee von Krebitz [1]) wieder aufgenommen. Nach dem Genannten verfährt man in folgender Weise [2]):

Die Fette werden eingeschmolzen, auf 100° C. erwärmt und mit Kalk verseift. Auf 100 kg Fett sind ca. 14 kg Kalk erforderlich, etwas mehr oder weniger, je nach Qualität des letzteren. Der mit Wasser gelöschte Kalk wird in das auf 100° C. erwärmte Fett nach und nach eingerührt. Nachdem dies erfolgt ist, hört man mit Erwärmen auf, deckt den Kessel fest mit Decken zu und läßt ihn über Nacht ruhig stehen. Es tritt Selbsterhitzung ein, und am andern Morgen liegt die fertige Kalkseife im Kessel. Diese wird ausgestoßen, gemahlen und gesiebt und dann auf einen Filterbottich gebracht, wo sie zur Gewinnung des Glyzerins zweimal mit heißem Wasser ausgewaschen wird. Das so erhaltene Glyzerinwasser hat eine Stärke von 5 bis 6° B. Die entwässerte Kalkseife wird in den Verseifungskessel zurückgebracht. Hier werden auf 100 kg des in Arbeit genommenen Fettes 21 kg Soda, die zuvor in Wasser auf ca. 30° B. gelöst waren, zugegeben. Die Umsetzung vollzieht sich mit Hilfe von Dampf oder auf freiem Feuer. Der Kalk verbindet sich mit der Kohlensäure der Soda zu unlöslichem kohlensauren Kalk, der zu Boden geht, während die Fettsäure mit dem Natron Seife bildet. Ungeübten ist zu empfehlen, etwas Ätzlauge anzuwenden, doch ist dies

---

[1]) Peter Krebitz ist ein Patent erteilt (D. R. P. Nr. 155 108) auf ein Verfahren zur Herstellung einer unlöslichen Seife, deren Beschaffenheit eine leichte Abscheidung des Glyzerins ermöglicht.

[2]) Seifenfabrikant, 1904, S. 301 und 801; 1905, S. 101.

nicht notwendig. Die Seife wird wie jede andere mit Salz verschliffen event. getrennt. Der Kalk muß gut ausgewaschen werden, um möglichst alle Seife zu gewinnen. Die Seifen fallen schön hell aus; sie enthalten Spuren von Kalk. Das Glyzerin enthält natürlich weniger fremde Bestandteile, als sie in den Unterlaugen enthalten sind; aber es ist doch erheblich unreiner als das bei der Autoklavenverseifung gewonnene.

Früher war das Krebitzsche Verfahren nicht für Schmierseife verwendbar; jetzt soll man auch dafür einen Weg gefunden haben.

Die Urteile über den Wert des Krebitzschen Verfahrens sind noch sehr geteilt. Seine Schattenseiten liegen einmal in der Umständlichkeit des Verfahrens, sodann in der Schwierigkeit, eine vollständige Verseifung des Fettes mit Kalk herbeizuführen, ohne einen sehr großen Überschuß von Kalk anzuwenden, das Glyzerin vollständig aus der Kalkseife zu erhalten, die vollständige Umsetzung der Kalkseife mit dem kohlensauren Alkali zu erreichen und zu verhindern, daß Seife oder Fett im kohlensauren Kalk oder Kalk in der Seife bleibt, sodaß man jedenfalls nur bei sehr sorgfältigem Arbeiten und großer Aufmerksamkeit zu zufriedenstellenden Resultaten kommt, sowie in dem großen Rückstand an kohlensaurem Kalk. Krebitz verseift mit 14% Kalk und geht damit auf die ältesten Zeiten der Kalkverseifung zurück, in denen man mit 14 bis 15% Kalk verseifte, während nach der Theorie noch nicht 10% erforderlich sind. Wenn nun auch bei Krebitz die Kosten der Schwefelsäure für diese große Menge Kalk fortfallen, so bleibt doch immer der Nachteil, daß, je größer der unlösliche Rückstand, umso mehr Gefahr vorhanden ist, daß Seife oder Fett in ihm zurückbleibt, sowie vor allem, daß es für viele Fabriken mit großen Schwierigkeiten und Kosten verknüpft sein wird, diesen Ballast zu beseitigen, während andere vielleicht in der glücklichen Lage sind, ihn mit Asche vermischt als Düngemittel zu verkaufen oder gehörig mit Wasser versetzt in den Fluß laufen zu lassen.

Verfahren zur Herstellung heller Seifen. Carl Dreymann[1] stellt aus unreinen und auch übelriechenden Fetten und Ölen, selbst mit einem sehr großen Prozentsatz Harz, helle, feste und geruchlose Seifen her, indem er die fertigen Seifen, welche die Unreinigkeiten enthalten, mit einer Seifenlösung von 3 bis 20% Seife wäscht. Durch ein fortwährendes Krücken der Seife in der Waschflüssigkeit

[1]) Engl. P. Nr. 3973 von 1903; Seifenfabrikant 1903, S. 1121.

gehen die Unreinigkeiten zu Boden; es tritt eine vollständige Reinigung ein, auch wird der üble Geruch beseitigt. Zur Entfernung des überschüssigen Wassers wird hierauf die weiche Seifenmasse, je nach ihrer Art, mit Salzwasser von 9 bis 20° B. gekocht. Das Salzwasser muß hinreichend stark sein, um soviel Wasser zu binden, daß die Seife nach dem Aussalzen nur noch eine Ausbeute von 145 bis 148° B. zeigt. Auch jetzt ist die Seife noch zu weich und wasserhaltig. Sie muß deshalb noch in einem besonderen Kessel durch Einkrücken von 2 bis 3% Salzwasser gehärtet werden. Letzteres soll 2 bis 10° B. stark sein, d. h. je wasserärmer die Seife ist, um so schwächer muß die Salzlösung genommen werden. Anstelle der letzteren kann man auch Lösungen von Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Chlorkalium und Wasserglas oder auch Seifenlösung verwenden. Man soll auf diese Weise eine gleichmäßig feste Seife, trocken im Griff und von hellem Aussehen, welche nicht die Klebrigkeit des Harzes an sich hat, erhalten[1]).

Die Verseifung der Fettsäuren nach dem Ammoniak-Seifenprozeß. Eine ähnliche Umsetzung wie die des doppeltkohlensauren Ammons mit Kochsalz zu doppeltkohlensaurem Natron und Chlorammon — dem Ammoniak-Sodaprozeß — vermag auch das Ammoniaksalz der höheren Fettsäuren mit Chlornatrium einzugehen und zwar unter Bildung von Natronseife und Chlorammon: Ammoniak-Seifenprozeß.

Den ersten Vorschlag, diesen chemischen Prozeß auszunutzen, machte schon im Jahre 1859 J. C. Leuchs, der in seinen „Mitteilungen über gewerbliche Fortschritte" empfahl, dort, wo Ammoniak billig zu haben ist, es zur Verseifung, namentlich der Ölsäure, anzuwenden und die Ammoniakseife dann durch Kochsalz in Natronseife und Salmiak zu zerlegen.

Unabhängig hiervon beschrieb der englische Chemiker Whitelaw im Jahre 1876 in den „Chemical News" eine Methode der Darstellung von Seifen direkt aus Kochsalz. Nach dem Genannten sollen dabei 100 Teile Fettsäure, 15 bis 20 Teile Ammoniak, 20 bis 30 Teile Salz und 200 bis 300 Teile Wasser genommen werden. Die Umsetzung sollte dabei in der Wärme vor sich gehen.

Auch zwei deutsche Patente[2]) aus den Jahren 1888 und 1893 haben Verfahren zur Umwandlung der Fettsäure nach dem Ammoniak-Seifenprozeß zum Gegenstand.

[1]) Daß sich obiges Verfahren für den Großbetrieb eignet, halten wir für ausgeschlossen.

[2]) D. R. P. Nr. 43340 und 72921.

Ausführlichere Angaben über eine praktische Ausführung des Ammoniak-Seifenprozesses machte in neuerer Zeit **Stiepel**[1]), der sich darüber wie folgt ausläßt: Als Ausgangsmaterial kommt zunächst nur freie Fettsäure in Betracht, die in Ammoniakseife übergeführt werden muß. Letztere aus Neutralfett durch Verseifung mit Ammoniak direkt herzustellen, ist zwar durchführbar, jedoch unrationell gegenüber der Methode, die in zwei Phasen zerfällt: 1. der Überführung der Fette in die Fettsäuren durch eine der bekannten Verseifungsmethoden, wie Kalk, Magnesia, Zink oder Wasserverseifung, und 2. der Darstellung der Ammoniakseife aus Fettsäure und Ammoniak.

Letztere Darstellung gelingt dabei sehr leicht durch Eintragen der flüssigen Fettsäuren in Ammoniakwasser, wobei die Ammoniakseifen je nach Art der Fettsäuren eine mehr oder weniger zähe gallertartige Masse bilden. Fügt man man unter Umrühren zu dieser Ammoniakseife Kochsalzlösung hinzu, so scheidet sich, wie schon erwähnt, die Natronseife auf der wässerigen Unterlauge ab. Nach **Stiepel** soll es dabei gelingen, eine Verseifung von 95 bis 100% herbeizuführen, wenn in der Kälte gearbeitet wird. Die Wiedergewinnung des Chlorammoniums soll durch wiederholtes Auswaschen der Seife erzielt werden. Erhalten wird die Seife in kleinen Körnern, die mit Hilfe geeigneter technischer Hilfsmittel, z. B. Strangpressen, in verkaufsfähige Form übergeführt werden müssen.

Die Verseifung der Fettsäuren mit Wasserglas. Die älteste Notiz über die Verseifung von Fettsäuren mittels Wasserglas findet sich in einem englischen Patent[2]), das W. **Gossage** in Widneß 1855 auf ein „Verfahren zur Herstellung gewisser Seifenarten" erteilt wurde. Die Erfindung sollte sich dabei erstrecken auf die Darstellung von Seifen aus Harz und Fettsäuren, indem sie mit Wasserglaslösung verseift wurden, oder mit Neutralfetten, indem man sie mit berechneten Mengen Wasserglas mischte und kochte. **Stiepel**[3]) prüfte letztere Behauptung nach und fand, daß es nicht gelingt, Neutralfette in einfacher Weise durch Wasserglaslösungen erheblich zu verseifen, vielmehr können nur freie Fettsäuren durch Wasserglas in Seife übergeführt werden unter Ausscheidung der Kieselsäure. Eine Nachverseifung des Neutralfettes nach der Wasserglasverseifung mittels Ätz-

[1]) Seifenfabrikant, 1901, S. 768 u. flg.

[2]) E. P. Nr. 908.

[3]) Seifenfabrikant, 1904, S. 225.

alkalis bei Verwendung von z. B. 85prozentiger Fettsäure, wie das bei der Sodaverseifung möglich ist, ist bei ersterer nicht durchführbar, und zwar aus folgendem Grunde: Gleichwie bei der Wasserglasverseifung wird bei der Sodaverseifung durch die Fettsäure eine schwächere Säure, im ersteren Falle die Kieselsäure, in letzterem Falle die Kohlensäure, ausgetrieben. Der fundamentale Unterschied beider Verseifungsarten besteht darin, daß im letzteren Falle die abgeschiedene Säure, die Kohlensäure, als Gas aus der Seifenmasse entweicht, während die Kieselsäure in derselben als freie Säure verbleibt. Fügt man nun zu dieser Seifenmasse Ätzalkali hinzu, so bleibt es bei der Sodaverseifung als freies Alkali bestehen, während es bei der Wasserglasverseifung sich mit der Kieselsäure wieder zu Wasserglas vereinigt. Eine Wirkung des Ätzalkalis kann daher erst in der Verseifung eintreten, wenn alle Kieselsäure wieder in Wasserglas übergeführt ist. Aus diesem Grunde kann bei Herstellung derartiger Wasserglasseifen vorteilhaft nur mit ca. 100prozentigen Fettsäuren gearbeitet werden.

Da bei der Herstellung fester Natronseifen ein gewisser Prozentgehalt an Wasser nicht überschritten werden darf, erscheint die Verwendung von Wasserglas allein hier nicht angebracht, da Wasserglas von 35° B. lediglich 8% verseifendes Alkali enthält. 100 Teile einer Fettsäure mit ca. 200 Verseifungszahl würden demnach circa 180 Teile Wasserglas zur vollständigen Verseifung benötigen und somit eine Ausbeute von 280 ergeben. Ein derartiges Produkt würde jedoch zu weich ausfallen. Zur Herstellung fester Natronseifen muß daher zu einem Gemisch von Ätznatron und Wasserglas gegriffen werden, wobei man leicht zu einer guten preßbaren Seife in folgender Weise gelangt: Als Ansatz mögen dienen 100 kg Talgfettsäure und 40 kg Harz, verseift wird mit 82,5 kg Wasserglas (von 35° B.), in welchem vorher 18,5 kg festes Ätznatron gelöst werden. Nachdem das Fett auf den Schmelzpunkt erhitzt worden ist, wird unter Umrühren möglichst schnell ca. 80° C. warme Wasserglaslösung zugegeben, wobei die Temperatur erheblich steigt. Die Masse wird dabei so lange gerührt, bis eine innige Vermengung und Verseifung erzielt und eine vollständig gleichmäßige Masse hergestellt ist. Die noch halbflüssige Seifenmasse wird darauf in der Form zum Erstarren gebracht. Eine weitere Füllung mit Wasserglas ist dabei nicht ausgeschlossen.

Die Herstellung der Kaliseifen kann unter Benutzung eines erheblich größeren Prozentsatzes von Kaliwasserglas in gleicher Weise von statten gehen.

Wenngleich diese Herstellungsweise von festen Seifen gegenüber den gebräuchlichen Darstellungsweisen in pekuniärer Hinsicht keine wesentlichen Vorteile bietet, dürften die erhaltenen Produkte sich in mancher Beziehung beim Gebrauch von andern Seifen vorteilhaft da unterscheiden, wo mittels der Seife großer Schmutz entfernt werden soll. Zwar ist die durch den Verseifungsprozeß abgeschiedene Kieselsäure in fein verteilter Form vorhanden; sie macht sich aber doch als mechanisches Reibungsmittel bei Benutzung der Seife bemerkbar, wodurch die reinigende Wirkung erheblich vergrößert wird. Eine billige, in dieser Weise gut reinigende Hausseife ohne die Gegenwart stark ätzender Alkalien ist dabei das Bedürfnis vieler Kreise der Arbeiterbevölkerung.

Mittel zur Milderung der alkalischen Wirkung der Seife. Es ist eine bekannte Tatsache, daß von mancher empfindlichen Haut das Waschen selbst mit vollkommen neutraler Seife nicht vertragen wird. Die Haut wird trocken und zeigt ein eigentümliches Brennen, Erscheinungen, die sich durch Behandeln mit Cold Cream oder verdünntem Glyzerin beseitigen lassen. Zu erklären sind sie wohl einfach dadurch, daß das Alkali, das sich beim Lösen von Seife in Wasser abspaltet, der Haut den Talg entzieht. Zur Beseitigung der Alkaliwirkung sowohl von neutralen, wie auch von schwach alkalischen Seifen sind verschiedene Zusätze zur Seife empfohlen. Unna[1]) schlug für medizinische Seifen vor, sie zu überfetten, und gab dafür folgende Vorschrift:

16	Tle.	besten Rindertalg,	
2	„	Olivenöl,	
6	„	Natronlauge von	38 ° B.
3	„	Kalilauge „	38 ° B.

Er empfiehlt diese Seife nicht nur bei Hautkrankheiten, sondern besonders auch den Ärzten, die sich oftmals im Laufe des Tages waschen müssen. Da Seifen, die freies Fett enthalten, leicht ranzig werden, hat Dr. Ewald Geißler[2]) empfohlen, an Stelle von Neutralfett Fettsäure zu verwenden. Neuerdings sucht man denselben Zweck, namentlich bei Toiletteseifen, durch einen Zusatz von Lanolin zu erreichen. Da dieses unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht verseifbar ist, so kann seine Wirkung nur eine mechanische sein. Ebenso wirkt auch das Neutralfett in der überfetteten Seife wohl nur mechanisch.

[1]) Vgl. dieses Handbuch, 2. Bd., 2. Aufl., S. 311 u. flg.
[2]) Pharm. Centralh. 1885, S. 321.

Da Eiweiß (Albumin) die Eigenschaft besitzt, mit Alkalien ein nicht ätzendes Alkalialbuminat zu bilden, sind wiederholt Seifen mit Eiweiß hergestellt und noch neuerdings einige Patente auf Verfahren zu ihrer Herstellung erteilt[1]). Wegen seines hohen Preises kann das Eiweiß aus Eiern nur in beschränktem Maße Verwendung finden, weshalb man sein Auge auf andere Eiweißsorten gerichtet hat. In Frage kommen da das Serumalbumin oder Bluteiweiß und das Casein der Milch[2]). Da ersteres eine gelbe Farbe hat, letzteres dagegen fast weiß ist, findet das Casein den Vorzug. Es verbindet sich sowohl mit freiem Alkali wie auch mit Karbonaten zu einem Albuminat, das auch in wässeriger Lösung der Hydrolyse nicht unterworfen ist.

Nach Dr. Karl Braun[3]) sind in neuester Zeit Seifen empfohlen, die durch Zusatz von Malzextrakt, also Malzzucker, neutral gemacht sind. Das freie Alkali bildet mit dem Zucker ein Natriumsaccharat. Seifen mit solchem Zusatz sollen eine bedeutende Schaumkraft besitzen. Der eben genannte Chemiker hält auch Pflanzenschleim oder Gummi zur Bindung des freien Alkalis bei Toiletteseifen für geeignet. Ferner empfiehlt er Borax für den gleichen Zweck. Beim Auflösen des Borax in Wasser findet nach Braun ein Zerfall statt in das Natriummetaborat und freie Borsäure:

$$Na_2B_4O_7 + 3H_2O = 2H_3BO_3 + 2NaBO_2.$$

Die Borsäure bindet das freie Alkali zu einem borsauren Salze.

Wilh. Rödiger, dem Inhaber der Firma Kluge & Co. in Magdeburg, ist ein Verfahren patentiert, Seifen durch Zuführung von doppeltkohlensauren Salzen von allem anhaftenden Ätznatron zu befreien[4]). Den Seifen wird nach der Abrichtung doppeltkohlensaures Natron zugesetzt. Dieses gibt beim Zusammenkommen mit Ätzalkalien die Hälfte seiner Kohlensäure ab und bildet entweder mit den freien Alkalien kohlensaures Alkali oder, wie der Patentinhaber sich hat für Leimseifen patentieren lassen, mit den kohlensauren Salzen ein zweidrittelsaures Salz. Die mit Zusatz von doppeltkohlensaurem Natron hergestellten Toiletteseifen und Rasierseifen sind von Kluge & Co. unter der Bezeichnung „patentierte Normalseifen" in den Handel gebracht.

[1]) D. R. P. Nr. 112 456, 122 354 und 134 933.
[2]) Seifenfabrikant, 1905, S. 528, 655 u. 998.
[3]) Seifenfabrikant, 1905, S. 999.
[4]) D. R. P. Nr. 27 325.

Die harten Seifen.

Kernseifen.

Kernseifen auf Unterlauge.

Beim Sieden von Kernseifen auf Unterlauge kann man im allgemeinen drei Operationen unterscheiden: das Vorsieden, das Aussalzen und das Klarsieden. Die erste Operation bezweckt die Verseifung der Fette, die zweite die Abscheidung der Seife von dem Glyzerin und dem überschüssigen Wasser, die dritte die Entfernung von Schaumteilen, die von unvollkommener Verseifung herrühren und sich zwischen die abgeschiedene Kernseife lagern. Die Kernseifen werden meist nach dem hauptsächlich dazu verwandten Fette bezeichnet. So gibt es Talgkernseifen, Palmölkernseifen, Oleïnkernseifen, Harzkernseifen usw. Wir lassen die Herstellungsweise der wichtigsten Kernseifen hier folgen.

Alte deutsche Kernseife. Unsere Vorfahren, denen noch keine Soda zur Verfügung stand, benutzten zur Verseifung der Fette ausschließlich das Kali und zersetzten, wenn sie Kernseifen herstellen wollten, die erhaltene weiche Schmierseife durch Kochsalz. Das zur Seifenfabrikation erforderliche Kali wurde ursprünglich aus Holzasche in der Weise gewonnen, daß man diese innig mit gelöschtem Kalk mischte, dann eine bestimmte Menge Wasser auf die Masse gab und die so sich ergebende Ätzlauge zum Sieden verwandte. In späterer Zeit fand die Pottasche in vielen Seifensiedereien Eingang, da durch ihre Verwendung ein reinliches, bequemes und sicheres Arbeiten ermöglicht wurde. Obwohl bei dem heutigen Stande der Sodafabrikation nur noch wenig Kernseife mit Hilfe von Pottasche hergestellt wird, so lassen wir doch ihre Herstellungsweise hier folgen, da sie historisch und theoretisch von großem Interesse ist.

In den Siedekessel, der damals gewöhnlich aus gußeisernem Unterkessel und einem mit festen Dachziegeln ausgelegten, meistens zementiertem hölzernen Sturz bestand, wurde der Talg gebracht, dazu

einige Töpfe 8grädiger Lauge gegeben und dann Feuer gemacht. Sobald der Talg geschmolzen und die Lauge erwärmt ist, bildet sich gleich beim Krücken eine milchähnliche Flüssigkeit (Emulsion); nach weiterem Feuern zeigt sich eine klare, mit Fettpünktchen gemischte Seifenlösung und bald der eingetretene Verband zwischen Fett und Alkali.

Daß die Verbindung eingetreten ist, erkennt man daran, daß die gelbbraune Masse unter allmählichem Höhersteigen ruhig siedet. Was am eingetauchten und wieder herausgezogenen Spatel hängen bleibt, hat ein gallertartiges, grauweißes Ansehen, ohne daß sich Lauge absondert. Die Masse im Kessel ist jedoch noch keine Seife, sie enthält noch zuviel unverseiftes Fett. Würde man sie in diesem Zustande eindampfen, so würde sie zu einer grauen, dicken Schmiere werden, die nur durch Zusatz von Lauge wieder aufgelöst werden könnte. Es erfolgt deshalb jetzt weiterer Zusatz von Lauge, während es im Kessel ruhig weiter siedet, und zwar nimmt man gewöhnlich $^2/_3$ 8grädige und $^1/_3$ 20grädige Lauge. Mit dem Zugeben wird fortgefahren, bis sich eine dickflüssige, gleichartige, helle Masse im Kessel zeigt, die vom Spatel in zusammenhängenden, langen, durchsichtigen Strähnen abläuft, bis die Seife, wie der technische Ausdruck lautet, im Leim siedet.

Am Leim sieht man, ob eine vollständige Verseifung stattgefunden und das Verhältnis des Alkalis zu den Fettsäuren richtig war. Wird etwas Seife auf ein Glas getröpfelt und bleibt diese Probe einige Zeit klar und trübt sich erst beim Erkalten, so hat der Leim die richtige Beschaffenheit; trübt sich die Probe dagegen schnell, so ist entweder noch unverseiftes Fett vorhanden und kleine Teilchen desselben in dem Leim verteilt, oder es wurde zuviel Lauge zugesetzt und dadurch eine Ausscheidung von fester Seife bewirkt. Zeigt sich am Rande der Probe gleich ein grauer Rand, so ist unverseiftes Fett vorhanden; beim Überschuß von Alkali überzieht sich die Glasprobe schnell mit einer weißlichen Haut. Durch Zusatz von Lauge oder Talg werden solche Fehler leicht beseitigt. Hat der Leim die erforderliche Klarheit und verursacht auch eine Probe, an die Zunge gehalten, ein schwaches Brennen, „Stich", so wird der Leim, um ihm einen Teil seines überschüssigen Wassergehaltes zu entziehen, noch so lange lebhaft gesotten, bis er nach einiger Zeit beim Herausnehmen vom Spatel in Fäden abläuft, eine Erscheinung, die man das „Spinnen der Seife" nennt. Nach dem Eintreten des „Spinnens"

wird zur Abscheidung der Seife aus ihrer wässerigen Lösung mittels Kochsalz geschritten, wobei gleichzeitig eine Umwandlung der Kali- in Natronseife stattfindet.

Das Salz setzt man dem Leim nach und nach in kleinen Portionen zu und läßt nach jedem Zusatz von Salz einige Zeit gut durchsieden, um seine volle Wirkung, welche sich nicht sofort zeigt, zu erkennen. Schon der erste Zusatz von Salz bewirkt ein Flüssigwerden des Leims; nach weiteren Zusätzen tritt ein Gerinnen der Seife ein, und schließlich kommt sie als dicke Masse an die Oberfläche. Die Trennung erfolgt dadurch, daß die Seife in Salzlösung unlöslich ist und das Salz der Seife Wasser entzieht. In der von der Seife getrennten Flüssigkeit, Unterlauge genannt, sind außer dem zugesetzten Kochsalz noch das bei der Zersetzung gebildete Chlorkalium, sowie das bei der Verseifung entstandene Glyzerin enthalten.

Dem Aussalzen der Seife wurde früher stets große Aufmerksamkeit geschenkt, da bei ungenügendem Salzzusatz ein Teil der Seife in der Unterlauge gelöst bleibt, bei zu vielem Salz sich dagegen die Seife zu rasch ausscheidet, wobei sich leicht kleine Klumpen bilden, die sich schwer untereinander vereinigen und daher Unterlauge aufnehmen. Eine richtig ausgesalzene Seife muß, heiß auf den Spatel genommen, in weichen Flocken darauf hängen bleiben, ferner in Platten sieden und eine Probe, mit dem Daumen in den Handteller gedrückt, nicht schmieren, sondern sich als fester, trockener Span ablösen, sie muß „Druck haben". Beim Probieren der Unterlauge darf sich kein stechender, sondern es muß sich ein salzig-süßlicher Geschmack zeigen.

Ist das Aussalzen beendigt, so wird entweder nach dem Herausziehen des Feuers die gut abgesetzte Unterlauge mittels eines am Kessel befindlichen Ablaßhahns entfernt oder der ganze Inhalt des Kessels in die Kühlbütte geschöpft und da der Ruhe überlassen, damit die Unterlauge sich gut absetzen kann. In den leeren Kessel gießt man von der schwächsten Lauge, schöpft die in der Kühlbütte befindliche Seife vorsichtig von der Unterlauge ab und in den Kessel und löst sie bei schwachem Feuer in der schwachen Lauge zu einem klaren Leim auf. Der so erhaltene klare Seifenleim wird nochmals vorsichtig ausgesalzen, wozu nur wenig Salz erforderlich ist, da es nur zur Aufnahme des Wassers dient. Hierauf schreitet man zur nächsten Operation, dem „Klarsieden" der Seife.

Das Klarsieden bezweckt, der Seife das überschüssige Wasser zu entziehen, die letzten Anteile von Fett zu verseifen und die Seife zu

einer festen, schaumfreien Masse zu gestalten. Diese Operation wurde gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß man bei ruhigem, gleichmäßigen Feuer die Seife hochsieden ließ, wobei der Spatel stets zur Hand sein mußte, um durch Werfen der Seife, das auch mit dem technischen Ausdrucke „Wehren“ bezeichnet wurde, ein etwaiges Übersteigen resp. Übersieden derselben zu verhindern. Die Seife, im Anfange noch nicht genügend von der Unterlauge getrennt, sott schnell steigend in kleinen Blasen, was man mit dem Ausdrucke „zachsieden“ bezeichnete. Bei längerem Sieden und gewöhnlich halbgedecktem Kessel wurde allmählich Wasser verdampft, die Salzlauge konzentrierte sich mehr und mehr, und indem sie der Seife mehr und mehr Wasser entzog, zog sich letztere mehr zusammen und wurde zäher; es bildeten sich an der Oberfläche große Platten und der am Kesselboden sich entwickelnde Dampf brach sich mit Geräusch durch die sich verdickende Seife Bahn, was als das „Sprechen der Seife“ bezeichnet wurde. Der jetzt großblasige Schaum sank nach und nach zusammen, die Seife bildete eine gleichmäßige Masse und, da der Seife kein Wasser mehr entzogen wurde, war das Klarsieden beendet. Die Seife ließ sich bei einer Wiederholung der Daumenprobe zu einem trockenen, geschmeidigen Span verreiben. Nachdem das Feuer entfernt war, wurde die Seife zwecks guten Absetzens der Unterlauge einige Stunden der Ruhe überlassen und dann in die Form geschöpft. Wenn eine klargesottene, so dickflüssige Seife in die Form gebracht wurde, so bildete sich in derselben, durch die anhaftenden Unreinigkeiten hervorgerufen, leichter Marmor. Da marmorierte Kernseife früher für besonders gut gehalten wurde, so mischte man der Seife oft noch vor dem Ausschöpfen, um den Marmor noch schärfer hervortreten zu lassen, in Lauge abgeschlämmten Bolus, Braunstein usw. zu. Wünschte man dagegen eine glatte Seife, so verschliff man den strotzigen Kern noch mit heißem Wasser oder schwacher Lauge, wodurch die Seife flüssiger wurde und die ihr anhaftenden Unreinigkeiten infolge ihres großen spezifischen Gewichts in die Unterlauge gingen. Durch das Schleifen, wobei die Seife etwas Wasser aufnahm, wurde auch die Ausbeute etwas erhöht. Von 100 kg Talg erhält man gegen 150 kg ungeschliffene Kernseife; durch Schleifen läßt sich die Ausbeute auf ca. 160 kg bringen.

Viele Seifensieder hatten früher zum Herstellen der Kernseife ein vom oben beschriebenen abweichendes Verfahren, indem sie ihre Seife nicht in einem Sude fertigmachten, sondern gleich nach eingetretenem gutem Verband zwischen Fett und Lauge aussalzten und

erst nach mehrtägigem Sieden mit stets frischer Lauge die vollständige Verseifung des Talgs bewirkten. Sie wurden vielfach zu diesem Verfahren dadurch genötigt, daß die aus Holzasche gewonnene Lauge viele fremde Salze enthielt und aus diesem Grunde größere Mengen davon erforderlich wurden, die nicht nur eine Neigung der Seife, sich auszuscheiden, sondern auch eine solche Verdünnung der Masse veranlaßten, daß das Alkali der weiter zugesetzten Lauge nur äußerst schwer zur Wirkung kommen konnte.

Die Herstellungsweise der Kernseife war in solchem Falle meistens folgende: Talg und ein Quantum stärkster Lauge wurde in den Kessel gebracht und dann mit dem Sieden begonnen. Da naturgemäß die starke, sehr kohlensäurehaltige Lauge den Talg nur schwierig zersetzen konnte, wurde die Masse erst durch Zusatz schwacher Lauge allmählich zum Steigen und in Verband gebracht, worauf mit dem Sieden so lange fortgefahren wurde, bis sich ein guter, aber noch matter Seifenleim gebildet hatte. Dieser wurde gut ausgesalzen und das Ganze in die nebenstehende Kühlbütte gegeben. Nach guter Reinigung des leeren Kessels wurde frische, mittelstarke Lauge in denselben gebracht, damit sie sich während der Nacht etwas erwärme; andern Tags kam die abgesalzene Seife zu der Lauge in den Kessel, wurde darin aufgelöst und dann weiter gesotten. Es wurde in dieser Weise 3 bis 4 Tage stets mit frischer Lauge gesotten und so allmählich die vollständige Verseifung des Talgs bewirkt. Beim Sieden auf dem dritten oder vierten Wasser, wie man die öftere Erneuerung der Siedelauge nannte, sott die Seife in einem klaren Leim und wurde schließlich, nachdem vorher noch etwa nötig erscheinende Korrekturen daran ausgeführt waren, ausgesalzen und der erzielte Kern auf vorher beschriebene Weise klargesotten.

Zur Aufnahme der fertigen Seife wurden länglich viereckige, hölzerne Formen, wie sie heute noch vielfach im Gebrauch sind, hergerichtet, deren Kopf- und Seitenwände, zwecks besseren Loslösens von der Seife, mit Eisenblech beschlagen waren oder auch nur mit Kalk angestrichen wurden. Der Formboden war mit Löchern versehen und wurde beim Setzen der Form mit einem feuchten, leinenen Tuche bedeckt, wodurch die Unterlauge, die etwa mit in die Form gekommen war, abfließen konnte, während die dicke Seifenmasse zurückgehalten wurde.

War die Seife in die Form geschöpft, so wurde sie mit einem hölzernen Rührscheit durchgekerbt, dann gewöhnlich mit einem eisernen

tabe durchzogen und die Form gut bedeckt. Andern Tags wurde
e etwas erkaltete Seife oben von den Seitenwänden der Form
ccht mit einem Messer gelöst und rings an den Seiten nachge-
ückt, damit sich keine tiefe Mulde bei der erstarrenden Seife bilden
nnte.

Die mit Pottaschlaugen hergestellten Kernseifen zeigen sich beim
ebrauch, da sich die Kaliseife teilweise der Zersetzung durch das
ochsalz entzieht und in die Kernseife übergeht, zwar zarter und ge-
ymeidiger, als die direkt aus Natronlauge fabrizierten, stellen sich aber
ich wesentlich höher im Preise, weil die Pottasche nicht nur erheblich
urer ist als gleichprozentige Soda, sondern auch von letzterer zur
erseifung eines gleich großen Fettansatzes eine geringere Menge er-
rderlich ist, als von der Pottasche. Angenommen, man hat beide
toffe in chemisch reinem Zustande, so sind zur Verseifung von
)0 kg Talg 28 kg chemisch reines kohlensaures Kali oder 21 kg
emisch reines kohlensaures Natron erforderlich. Es erklärt sich aus
:m Gesagten, daß heute die Verwendung von Kalilauge in der
artseifenfabrikation nur auf ein Minimum beschränkt ist und fast nur
och zur Herstellung von Rasierseifen vorkommt.

Talgkernseife. Die älteste und beliebteste Seife ist wohl die
algkernseife; sie erfreut sich auch heute noch sowohl im Haushalt
egen ihrer anerkannten Sparsamkeit in der Wäsche, wie auch in der
extilindustrie wegen ihrer großen Fettigkeit und sonstiger guten
igenschaften bedeutender Verwendung. Der Talg ist aber auch der
:ste Rohstoff zur Herstellung von Kernseife und gibt zugleich die
rößte Ausbeute, die, je nachdem die Seife mehr oder weniger ver-
hliffen wurde, 150 bis 160 kg Seife pro 100 kg Talg beträgt.

Die zur Herstellung dieser Seife nötige Lauge bereitet man aus
ochprozentiger kalzinierter Soda, welche man mit 50 bis 60 % Kalk
nstellt, oder man benutzt hierzu auch durch Auflösung von hoch-
rozentiger kaustischer Soda (Ätznatron) im Wasser gewonnene Ätz-
atronlaugen. Letztere bieten den Vorteil, daß bei ihrer Verwendung
in kohlensaures Natron, das die selbsthergestellten Äscherlaugen, je
achdem sie hoch- oder niedriggrädiger sind, immer mehr oder weniger
ıthalten, beim Aussalzen verloren geht. Das kohlensaure Natron
ägt nicht zur Verseifung bei, sondern mengt sich der Seife nur
echanisch bei und lagert sich zwischen die Seifenatome, so die Seife
üssiger gestaltend. Wird die Seife ausgesalzen, so wird das im

Seifenleime enthalten gewesene kohlensaure Natron, da es ja in der Seife nicht chemisch gebunden war, größtenteils mit in die Unterlauge gerissen.

Die Herstellung der Talgkernseife mittels Natronlauge erfolgt auf ähnliche Weise, wie es bei der alten deutschen Kernseife unter Anwendung von Kalilauge beschrieben wurde. Allgemein wird aber heute diese Seife wohl auf einem Wasser gesotten und hiervon nur abgewichen, wenn durch zu unreinen Talg oder Verarbeiten von Rohtalg eine öftere Erneuerung der Lauge nötig erscheint.

Das Siedeverfahren für diese Seife ist gewöhnlich folgendes: Ein beliebiger Talgansatz wird in den Siedekessel gebracht und dazu, da sich der Talg nur vollständig mit einer schwächeren, mehr kaustischen Lauge verseifen läßt, ein Quantum 8 bis 10grädiger Äscherlauge (etwa der vierte Teil der zur Verseifung nötigen Lauge) gegeben. Bei langsamem Feuer wird sich zwischen Talg und Lauge gleich eine Emulsion bilden und beim Eintreten des Siedens bald guter Verband vorhanden sein. Letzteres erkennt man auch daran, daß, wenn man eine Probe von der Masse an die Zunge hält, sie keinen beißenden, sondern einen mehr süßlichen Geschmack zeigt, wodurch die vollständige Bindung des Alkalis durch die Fettsäuren erwiesen ist. Sollte wider Erwarten die Seifenmasse doch Schärfe zeigen, also das Alkali noch nicht vollständig gebunden sein, so muß solches durch weiteres Sieden erreicht werden.

Ist Verband vorhanden, so gibt man, da der Talg sich, im Gegensatz zu den meisten andern Fetten, nur allmählich verseift, wieder einige Töpfe Lauge zu und läßt gut sieden. Auf gleiche Weise wird der Seifenmasse nach und nach weitere 12 bis 13grädige Lauge zugesetzt, bis eine klare, dickflüssige Masse, der „Seifenleim", im Kessel liegt.

Sollte einmal der Fall vorkommen, daß man mit dem Zugeben der Lauge zu rasch vorgegangen ist und einen Seifenleim erhält, der an die Zunge gehalten zwar Schärfe zeigt, sonst aber ein noch trübes, mattes Ansehen hat, so muß man unter langsamem Sieden etwas ganz schwache Lauge zusetzen, wonach die Schärfe verschwinden und der Leim klarer werden wird; eine etwa noch erforderliche Abrichtung durch Lauge wird sich dann schon zeigen.

Ebenfalls ist ein Zusatz von Wasser oder schwacher Lauge unter schwachem Sieden vorteilhaft, wenn man bei Verwendung zu starker, 18 oder 20grädiger Lauge den Verband zerstört hat, so daß Lauge

getrennt vom Spatel abläuft. Man kann weiter auch, wenn die Seife zu stark im Verbande gestört wurde, das Feuer unter dem Kessel entfernen und die Seife einige Stunden der Ruhe überlassen, worauf sie schon von selbst wieder in guten Verband kommen wird. Ferner ist die Verwendung zu niedrig im Kalk stehender Siedelaugen, also solcher, welche noch viel kohlensaures Alkali enthalten, nur nachteilig, da diese nicht nur schwierigen Verband mit dem Talg eingehen und dann einen sehr flüssigen Seifenleim ergeben, sondern auch das in solchen Laugen stets in großer Menge enthaltene, beim Aussalzen freiwerdende kohlensaure Natron größtenteils in die Unterlauge geht. Wenn eine auf Glasplatte gesetzte Probe des erhaltenen Seifenleims gleich einen kleinen weißlichen Rand, „Laugenring", zeigt, sich einige Zeit klar hält, erst beim Erstarren trübt und an die Zunge gehalten ein merkliches Brennen, „Stich", zeigt, ist die Verseifung des Talgs als vollendet anzusehen.

Der Leim wird, um einen Teil des überschüssigen Wassers zu verdampfen, noch einige Zeit tüchtig gesotten, bis er in zusammenhängenden Fäden vom Spatel abläuft, „spinnt". Wenn die Seife spinnt, wird ihre Abscheidung aus der wässerigen Lösung vorgenommen, was gewöhnlich mittels Salz erfolgt. Zu solchem Zweck wird dem Seifenleim in kleinen Portionen Salz zugesetzt, wonach sich derselbe bald flüssiger zeigen wird. Durch allmählichen weiteren Salzzusatz wird die Trennung der Seife von der wässerigen Flüssigkeit (Unterlauge) bewirkt.

Das Aussalzen geschieht am besten unter schwachem Sieden der Seife. Eine richtig ausgesalzene Seife muß in Platten sieden, sich, auf den Spatel genommen, in weichen Flocken zeigen und Druck haben; die Unterlauge muß an dem Spatel klar ablaufen und keinen stechenden, sondern einen mehr salzigen Geschmack haben. Es sei hier gleichzeitig noch erwähnt, daß zum Aussalzen eines Seifenleims, der unter Anwendung von Natronlauge hergestellt wird, weniger Salz nötig ist als zu solchem, bei dem nur Kalilauge verwandt wurde, da das zur Zersetzung der Kaliseife mehr erforderliche Salz hier fortfällt.

Wenn das Aussalzen der Seife erfolgt ist und sie sich nach einstweiligem Entfernen des Feuers etwas beruhigt hat, pumpt man einen Teil der abgesetzten Unterlauge aus und beginnt mit dem Kern- oder Klarsieden. Letzteres wird noch vielfach in der Weise ausgeführt, daß man den Kessel mit Brettern bedeckt und die Seife bei zuerst nur

schwachem Feuer hochsieden läßt, wobei man ein Übersteigen durch Zurückwerfen von ein paar Brettern und Wehren mit dem Spatel verhindert. Sobald die Seife etwas gefallen ist, wird der Kessel gleich wieder bedeckt und die obenerwähnte Manipulation, wenn es erforderlich ist, ebenso wiederholt; die Seife muß aber hochsieden und der Kessel möglichst wenig geöffnet werden, damit der sich aus der Seife entwickelnde Dampf etwas Druck auf sie ausüben kann.

Die Seife, welche erst kleine Blasen zeigte, wird, nachdem sich die Unterlauge mehr konzentriert, großblasiger und läßt sich bei längerem Sieden, nach Zurückschieben eines Brettes, durch Rühren mit einem Stabe halten. Sie läßt einen pfeifenden Ton hören, der großblasige Schaum sinkt schließlich zusammen und verschwindet. Da der Seife jetzt kein Wasser mehr entzogen wird und sie als schöner, schaumfreier Kern im Kessel liegt, ist das Klarsieden beendet.

Manche Seifensieder fabrizieren ihre Kernseife auch, ohne sie auf Unterlauge „klar" zu sieden. Es wird nämlich nur der Seifenleim klar und schaumfrei gesotten und dann vorsichtig, damit kein Schaum entsteht, mit Salz oder starkem Salzwasser getrennt, wonach man auch einen schaumfreien Kern im Kessel erhält. So hergestellte Kernseifen geben zwar eine höhere Ausbeute, bleiben aber stets leicht löslich und trocknen, in Riegel geschnitten, oft krumm. Derartige nur auf Leim klar gesottene Seifen lassen sich übrigens noch besser und schneller mittels Dampf herstellen, indem die Verseifung durch die starke Bewegung, die der unter starkem Druck einströmende Dampf hervorruft, die eine vermehrte Berührung des Talgs mit der Lauge bewirkt, leichter erfolgt und man in kurzer Zeit ein großes Quantum Talg in einen klaren, schaumfreien Leim überführt.

Soll statt der Äscherlauge Ätznatronlauge zur Fabrikation der Talgkernseife Verwendung finden, so erfolgt das Sieden auf gleiche Weise wie oben beschrieben. Man wendet ebenfalls die Ätznatronlauge in der Stärke von 10 bis 14° B. zum Vorsieden der Seife an und setzt nur, wenn namentlich beim Verarbeiten von altem, etwas ranzigem Talg, der bekanntlich mehr freie Fettsäuren enthält, sich eine zu große Kaustizität der Seife durch dickes, zähes Sieden bemerklich macht, um die Zähigkeit aufzuheben und die Masse flüssiger zu machen, vorsichtig etwas Salzwasser von 20° B. oder, wo solches vielleicht zu stark und nachteilig auf den Verband einwirken könnte, Sodalösung zu. Werden alte, ranzige Fette auf reinen Ätzlaugen gesotten, so entstehen mangelhafte Kernseifen; letztere ergeben sich aber auch in dem andern Fall,

wenn frische Fette mit viel kohlensaures Alkali enthaltenden Laugen verarbeitet werden.

Das Marmorieren der Talgkernseife. Wenn das Klarsieden der Seife beendet ist, entfernt man das Feuer und läßt die Unterlauge sich gut absetzen. Wünscht man die Seife marmoriert, so schöpft man den strotzigen Kern einfach in die Form oder macht ihn auch vorher noch durch Zukrücken von etwas heißem Wasser oder schwacher Lauge ein wenig flüssiger, wobei man sehr vorsichtig sein muß, um keine Unterlauge mit in dieselbe zu bekommen, kerbt die Seife kurz mit dem Rührscheit durch, bedeckt die gefüllte Form mit Brettern, damit sich die Seife gut erhitzen kann, und läßt sie dann ruhig stehen. Bei der in Hitze kommenden Seife tritt nun eine Kristallisation ein, und es bilden sich, wie der technische Ausdruck dafür ist, „Kern und Fluß". Der Kern ist der kristallinische Teil der Seife, der den nichtkristallinischen, den Fluß, einschließt; in den „Fluß" gehen alle in der Seife befindlich gewesenen, vom Talg, der Soda usw. herrührenden Unreinigkeiten oder Farbstoffe. Solche Seife zeigt beim Schneiden ein mehr oder weniger bemerkbares marmorähnliches Ansehen, weshalb man sie auch marmorierte Kernseife nennt. Um den so in der Seife gebildeten Marmor noch etwas schärfer hervortreten zu lassen, färbt man vielfach den Kern vorher noch mit in Lauge abgeschlämmtem Bolus, Braunstein, Frankfurter Schwarz, Ultramarin usw., Farbstoffe, die sich dann ebenfalls, gleich den der Seife mechanisch beigemischt gewesenen, in dem Fluß ablagern.

Man läßt den Marmor entweder in den Kernseifen sich willkürlich bilden, oder man zieht ihn auch auf „Mandeln und Blumen" ein, d. h. man erteilt, wenn sich der Bildungsprozeß in der Seife vollzogen hat, durch künstliches Bearbeiten der Seife eine andere Zeichnung, die entweder dicht aneinandergereihten Mandeln oder Blumen ähnlich sind. Damit die „Mandeln oder Blumen" sicherer stehen, wird die Grundseife in der Regel durch Nachschleifen so präpariert, daß sie sich ringsherum im Kessel handbreit als eine klare, flüssige Seife zeigt, in der Mitte aber ein teigartiges Ansehen und auch solche Konsistenz hat. In die Form geschöpft, zeigt die Seife dieselben Merkmale wie vordem im Kessel, wird nun gleichmäßig durchgekrückt und dann bedeckt. Nachstehend soll das Ziehen auf „Mandeln" beschrieben werden.

Nachdem sich die Seife in der Form genügend erhitzt und gebildet hat, was man an dem durch die Ritzen der aufgedeckten Bretter

dringenden Dampf gewahrt, ferner auch die erforderliche Flüssigkeit zeigt, die eventuell durch Unterkrücken von heißem Wasser, schwacher Lauge oder Zugeben von ein paar Kilo Kokosöl bewirkt werden muß, beginnt man nach einiger Zeit, wenn die Seife etwas abgekühlt ist, mit dem Einziehen der Mandeln.

Dies erfolgt gewöhnlich in der Weise, daß man einen runden eisernen Stab, woran oben ein Griff und unten ein kleiner Knopf befindlich, bis auf den Boden in die Seife steckt, dann erst der Länge nach in der Form, möglichst dicht bei einander, gerade Striche zieht und hierauf der Breite der Form nach ebenso verfährt. Je dichter und gleichmäßiger das Ziehen der Striche erfolgt, desto schöner werden die Mandeln. In ähnlicher Weise wie das Mandelziehen erfolgt das „Blumenziehen"; man erzielt ebenso durch hübsche Wendungen und geschickte Handhabung des eisernen Stabes blumenähnliche Zeichnungen in der Seife. Neuerdings wird in vielen Seifenfabriken das Einziehen der Mandeln durch besonders dazu konstruierte Maschinen ausgeführt, wodurch man natürlich regelmäßiger stehende Mandeln erzielt, als es durch Einziehen mit der Hand bei größter Übung möglich ist. Derartige Einziehmaschinen bauen die bekannten Firmen Aug. Krull in Helmstedt und C. E. Rost & Co. in Dresden-A.

Naturgemäß kann man nur „Marmor" in der Kernseife erzielen oder „Mandeln und Blumen" darin ziehen, wenn sie genügend heiß ist; in zu kalt ausgeschöpfter Seife kann, da ihr Erstarren zu schnell eintritt, sich kein Bildungsprozeß resp. keine Kristallisation mehr vollziehen. Zur Herstellung schön marmorierter Seife und Hervorbringung besonders gut stehender Mandeln ist ein gemischter Fettansatz am vorteilhaftesten. Es werden deshalb auch außer Talg zu einer auf Mandeln gezogenen Kernseife meistens noch Talgfett, Knochenfett, gebleichtes Palmöl und etwas Palmkernöl verarbeitet. Vielfach kommt ein Ansatz von $^2/_3$ Talg und $^1/_3$ Knochenfett zur Verwendung.

Wünscht man keine marmorierte, sondern eine glatte, weiße Kernseife, so erreicht man dies entweder auf die Weise, daß man die Kernseife ohne jeglichen vorherigen Farbezusatz in der Form solange krückt, bis sich ein baldiges Erstarren derselben erkennen läßt, dadurch die Kristallisation in der Seife verhindert und die geringen in ihr befindlich gewesenen Unreinigkeiten unbemerkbar in der ganzen Masse verteilt bleiben, oder man erzielt es, indem man den im Kessel befindlichen strotzigen Kern genügend verschleift.

Das Schleifen der Seife. Das Schleifen bezweckt erstens das Verhindern jeder Marmorbildung der Seife, zweitens die etwa nötig erscheinende Reinigung derselben und drittens die Erhöhung der Ausbeute an Seife durch Aufnahme von Wasser oder, wie der Seifensieder sagt, von „Phlegma" aus dabei verwandter Lauge oder Wasser.

Das Schleifen wird auf zwei Arten, „von oben" und „von unten" ausgeführt und hierzu stets schwache Lauge oder Wasser verwandt.

Das Schleifen „von oben" wird gewöhnlich so vorgenommen, daß man der strotzigen Kernseife im Kessel soviel heißes Wasser oder schwache Lauge zukrückt, bis sie genügend gelöst und flüssig geworden ist. Hierbei findet man auch Gelegenheit, wenn nötig, die Seife noch etwas zu verbessern, indem man, wenn sie zu scharf ist, also überschüssiges Alkali enthält, solches durch Schleifen mittels Wasser in die Unterlauge zieht, dagegen durch Schleifen mit starker Lauge der Seife noch etwas Laugenkraft zuführen kann; eine Seife von richtiger Beschaffenheit schleift man meistens durch schwache, 3 bis 4grädige Lauge, am besten Pottaschlauge.

Nach dem Schleifen der Seife bedeckt man den Kessel warm, wonach alle vorhandenen Unreinigkeiten, wegen ihres größeren spezifischen Gewichtes, infolge der jetzt eingetretenen größeren Leichtflüssigkeit der Seife, in die Unterlauge gehen.

Das Schleifen „von unten" erfolgt in der Weise, daß man die Unterlauge durch Auspumpen oder Ablassen entfernt, dann die zur Ausführung jener Operation nötige schwache Lauge oder Wasser, unter Zusatz von Salz zum Verhindern völliger Leimbildung, in den Kessel gibt und unter tüchtigem Durchkrücken oder schwachem Sieden ein Auflösen und Flüssigwerden der Seife bewirkt. Das Schleifen „von unten", das eine besondere Reinigung der Seife bezweckt, wobei gleichzeitig auch eine Aufnahme von Wasser in die Seife stattfindet, wird heute, wo man meistens reine Rohmaterialien verarbeitet, nur wenig mehr ausgeführt, wogegen das Schleifen „von oben" vielfach Anwendung findet.

Die Verwertung der Unterlauge. Die Unterlauge von den Kernseifen enthält Kochsalz, die im Überschuß angewandten Alkalien, das in den Fetten enthalten gewesene Glyzerin, häufig auch mehr oder weniger Seife und die Unreinigkeiten aus den Fetten und

Laugen. Obwohl sie also wertvolle Stoffe enthält, wird sie häufig in den Seifenfabriken nicht verwertet, sondern fließt unbenutzt fort oder muß sogar fortgefahren werden und ist dann für Fabriken, die viel Kernseife herstellen, eine große Last. Gewöhnlich sucht man das in diesen Laugen noch enthaltene Alkali nutzbar zu machen, indem man Fett zusetzt und das Ganze zum Sieden bringt. Die schließlich verbleibenden Laugen sind selten klar und dünnflüssig, sondern meist dick und erstarren beim Erkalten gallertartig. Wer solche Laugen, um Raum für einen neuen Sud zu schaffen, noch heiß ausgießen muß, der verliert mit der Lauge noch manches darin enthaltene Kilo Seife.

In manchen Fabriken sucht man die Unterlauge nutzbar zu machen, indem man sie eindampft und als sogenannten „Walkextrakt" verkauft. Das Eindampfen erfolgt meist auf freiem Feuer; indirekter Dampf ist aber unbedingt vorzuziehen. In ersterem Falle muß ununterbrochen gerührt und der Kesselboden freigehalten werden, da er sonst zu sehr leidet und bald unbrauchbar werden würde. Es wird solange gedampft, bis eine Probe nach dem Erkalten eine Gallerte bildet, die von kleinen Soda- und Salzkristallen vollständig durchsetzt ist. Die tiefen Seifenkessel sind zum Eindampfen wenig geeignet; die Verdampfoberfläche ist zu klein und das Rühren sehr erschwerlich, ja von dem Augenblick an, wo die Ausscheidung von Kristallen beginnt, fast unmöglich, und sind daher flache Pfannen sehr zu empfehlen, die freilich viel Raum einnehmen, der in den Seifenfabriken nicht immer vorhanden ist. In manchen Fabriken verfährt man in der Weise, daß man in einem Siedekessel bis zu dem Punkte eindampft, wo die Kristallausscheidung beginnt, und die weitere Konzentration in flachen Kesseln oder Pfannen bewirkt.

Dieses Eindampfen der Unterlaugen hat, abgesehen von dem Nutzen, welchen der Verkauf des Walkextraktes bringt, noch den weiteren Vorteil, daß man darauf aufmerksam wird, welche großen Mengen Seife häufig noch in diesen Laugen enthalten sind. Dieser Gehalt ist bei Seifen aus verschiedenen Fetten sehr verschieden; er hängt außerdem auch von der Art des Aussalzens ab. Werden die Seifen durch einen Überschuß an Lauge ausgeschieden, so ist in der Unterlauge weit mehr Seife enthalten, als wenn die Ausscheidung durch Salz erfolgt. Übrigens enthält nicht jede dicke, gallertartige Unterlauge größere Mengen Seife. So gibt z. B. Knochenfett sehr häufig solche dicke Unterlauge; aber sie ist weniger die Folge eines

größeren Gehalts an Seife als vielmehr an Leim. Ferner hat die gallertartige Unterlauge von Sulfurolivenöl ihre Ursache in Pflanzeneiweiß.

Nachdem die Unterlauge einige Zeit gekocht hat, bildet sich an den Seiten Schaum, den man abhebt und beim Sieden von Harzkernseifen zusetzt. — Die Unterlaugen, die von Harzkernseifen herrühren, sieden sich schwer ein; sie schäumen anfangs sehr und müssen durch Wehren gehalten werden. — Denjenigen Laugen, welche sehr wenig Alkali enthalten, was man gegen Ende des Eindampfens leicht wahrnimmt, setzt man dann einige Kilo Soda zu.

Der fertige Walkextrakt, der meist eine dunkelbraune Farbe hat, wird zum Abkühlen in alte eiserne Gefäße, Kessel oder Äscher gefüllt und bleibt darin so lange, bis ein Auftrag darauf eingeht. Erst dann wird er zum Versand in Fässer gefüllt. Am besten eignen sich dafür Petroleumbarrels[1]).

Wir haben bereits an anderer Stelle erwähnt, daß die Gewinnung des Glyzerins aus der Unterlauge infolge ihres Salzgehaltes eine sehr schwierige ist. Das Kochsalz wird bei Behandlung des Glyzerins mit Knochenkohle nur in ganz unbedeutender Menge entfernt und auch bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf zum nicht geringen Teile mit übergerissen. Diese Übelstände haben lange davon abgehalten, die Unterlaugen mit zur Gewinnung von Glyzerin heranzuziehen. Erst als das Rohglyzerin anfing knapp zu werden und die Preise dafür außerordentlich gestiegen waren, während anderseits die Nachfrage nach gereinigtem Glyzerin sich bedeutend vergrößert hatte, wurde die Frage der Glyzeringewinnung aus Unterlauge von den verschiedensten Seiten in die Hand genommen. Es sind für diesen Zweck eine große Anzahl Patente genommen, die hier zu besprechen zu weit führen würde, zumal keine Seifenfabrik so viel Unterlauge erzeugt, daß es sich lohnte, sie auf reines Glyzerin zu verarbeiten. Bei allen Verfahren zur Gewinnung von Glyzerin aus Unterlauge ist es notwendig, sie zuvor einzudampfen und nach Möglichkeit von den darin enthaltenen Salzen zu reinigen. Da es vielfach zweckmäßig sein wird, daß die Seifenfabriken ihre Unterlauge selbst eindampfen, so wollen wir hierauf näher eingehen. Zum Eindampfen verwendet man zweckmäßig flache Pfannen, am besten sogenannte Sattelpfannen, wie sie Fig. 100 zeigt, deren seitliche Säcke ein

[1]) Eine ausführliche Abhandlung über Verarbeitung der Unterlauge zu Walkextrakt brachte der Seifenfabrikant, 1893, S. 33.

bequemes Ausschöpfen der ausfallenden Salze durch Sieblöffel gestatten, oder den in Fig. 101 abgebildeten Apparat mit rotierendem Zylinder von Leon Droux. Er besteht aus dem Zylinder von Metall A B, an welchem sich die hohlen Achsen S S befinden. Durch diese tritt der Dampf ein und nachher wieder aus. Eine Anzahl Rippen, welche sich auf dem Umfang des Zylinders befindet, erhöht die Heizfläche ganz bedeutend. Der Zylinder taucht in die Flüssigkeit, die verdampft werden soll, ein. Durch eine aus der Zeichnung hervorgehende Vorrichtung wird der Zylinder in langsame Rotation gesetzt und ist dann bei jeder Umdrehung mit einer Schicht der Flüssigkeit bedeckt, die infolge ihrer dünnen Lage auch bei verhältnismäßig niedriger Temperatur leicht verdampft, und das kondensierte Wasser fließt bei Z ab. Man kann bei verhältnismäßig niedriger Temperatur und selbst mit abgehenden Dämpfen eindampfen. Die Salze, die sich reichlich auf der Oberfläche des Zylinders absetzen, können mit Hilfe eines Hammers oder durch Eintauchen in eine weniger konzentrierte Flüssigkeit leicht entfernt werden.

Die Lauge wird bis auf 30 ° B. eingedampft und dann einige Zeit der Ruhe überlassen. Nach dem Abkühlen scheidet sich ein Teil der Chlorverbindungen und der schwefelsauren Salze ab; doch enthält die Flüssigkeit immer noch so viel Schwefelverbindungen, daß eine Gewinnung des Glyzerins zur Unmöglichkeit wird. Man oxydiert deshalb die Schwefelverbindungen durch Zusatz von Schwefelsäure und Einleiten von heißer Luft. Hierauf wird von neuem eingedampft und zwar bis zu einer Stärke von 35 bis 36 ° B. Man erhält dann eine stark gefärbte, sirupartige Flüssigkeit.

Statt die ursprüngliche Lauge mit Schwefelsäure zu neutralisieren, kann man auch erst bis zu einem gewissen Grade eindampfen und hat dann den Vorteil, daß man von den in der Unterlauge enthaltenen Soda- und Kochsalzmengen einen nicht unbedeutenden Teil wieder gewinnt. Mit indirektem Dampf lassen sich die Unterlaugen unschwer auf eine Konzentration von 32 bis 33 ° B. bringen. Während des Eindampfens scheidet sich massenhaft Salz aus, das aus einem Gemenge von Kochsalz und Soda besteht, von ersterem aber etwa dreimal mehr als von letzterem enthält und, nachdem man es in Spitzbeuteln hat abtropfen lassen, wieder zum Aussalzen verwandt werden kann.

Da das Glyzerin, wie schon erwähnt, die Eigenschaft hat, daß beim Kochen seiner dünnen Lösungen ein Teil durch die entweichenden

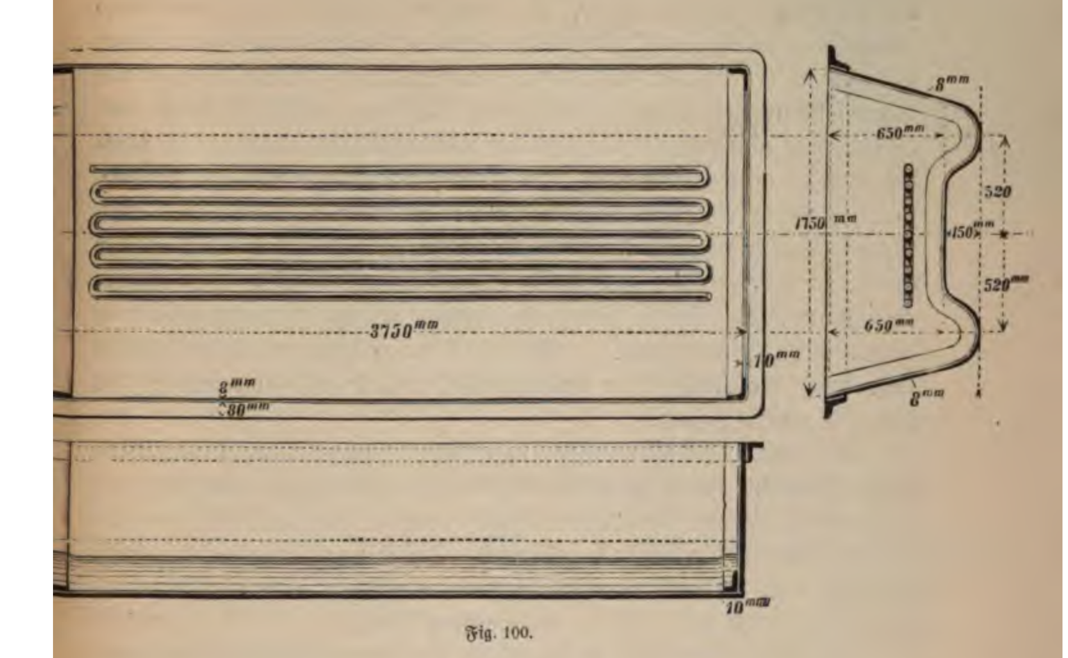


Fig. 100.

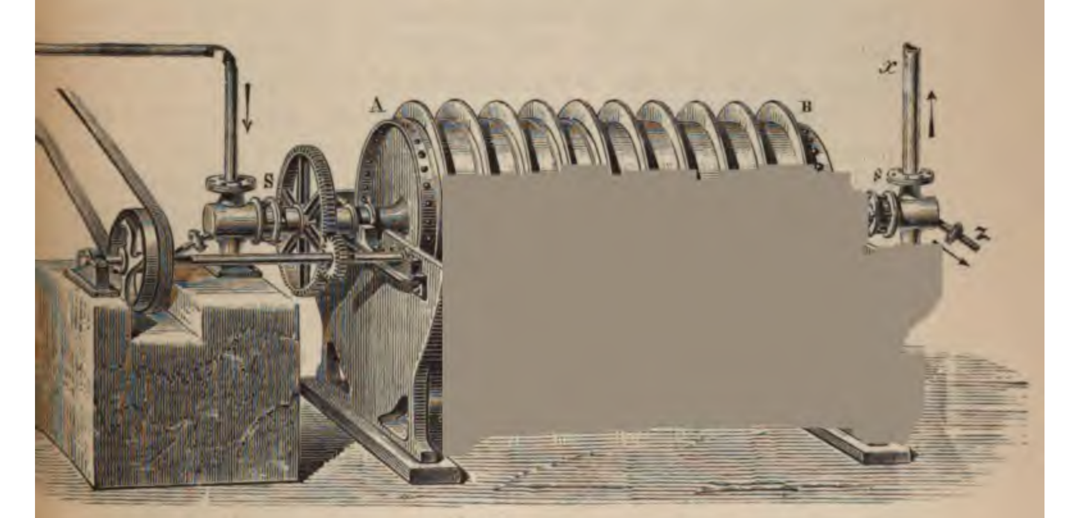


Fig. 101.

Wasserdämpfe mit fortgerissen wird, so sind Verluste beim Eindampfen der Unterlauge unvermeidlich, und man erhält z. B. aus einer fünfprozentigen, wenn auf $^1/_5$ eingedickt, nicht eine fünfundzwanzigprozentige.

Die bis auf 32 bis 33° B. eingedampfte Lauge wird mit Schwefelsäure neutralisiert; es scheiden sich dann große Mengen von Glaubersalz aus. Da es infolge der Kohlensäureentwicklung der sodahaltigen Laugen schwierig ist, eine genau neutrale Lauge zu erzielen, so tut man besser, etwas Schwefelsäure im Überschuß zuzusetzen und letztere nach beendigtem Ausfällen durch Zusatz von etwas Kalk wieder abzustumpfen. — Ob hinreichend Schwefelsäure zugesetzt ist, erkennt man daran, daß in die Lauge getauchtes blaues Lackmuspapier eine ziegelrote Farbe annimmt. — Die mit Schwefelsäure behandelte Lauge läßt man die Nacht über ruhig stehen, damit das Glaubersalz Zeit hat, sich auszuscheiden.

Die von dem Glaubersalz abgeschöpfte klare Lauge, deren spezifisches Gewicht durch Ausfällen des Salzes bedeutend erniedrigt ist, wird mit Hilfe von indirektem Dampf wieder bis auf eine Konzentration von 32 bis 33° B. gebracht. Die Lauge, aus der sich beim Erkalten noch Kristalle von schwefelsaurem Natron und Kochsalz ausscheiden, ist nun zur weiteren Verwertung fertig.

Der Seifenfabrikant, welcher seine Unterlauge zur Glyzeringewinnung verwerten will, wird im allgemeinen gut tun, nur bis zu diesem Punkt zu gehen oder sie nur bis 30° B. einzudampfen und die weitere Behandlung den Glyzerinfabriken zu überlassen.

Da, wie erwähnt, der Gehalt an Kochsalz, besonders der Gewinnung des Glyzerins aus der Unterlauge Hindernisse bereitet, so haben Jaffé und Darmstädter vorgeschlagen, statt mit Kochsalz mit Glaubersalz auszusalzen. Letzteres läßt sich durch Eindampfen der Laugen fast vollständig entfernen und geht zudem bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf nicht mit den Dämpfen über. Es ist bereits früher gesagt worden, daß außer Kochsalz noch viele andere Salze die Eigenschaft haben, die Seife aus den wässerigen Lösungen auszuscheiden, darunter auch das Glaubersalz, aber freilich in geringerem Grade. Das Trennen durch letzteres Salz erfolgt nicht so vollständig, wie durch Kochsalz, und die Unterlaugen enthalten infolgedessen größere oder geringere Mengen Seifen. Beim Aussalzen mit Glaubersalz hat sich ferner der Übelstand gezeigt, daß helle Seifen sich häufig beim Lagern dunkel gefärbt haben, was wohl auch auf das nicht vollständige Aussalzen zurückzuführen ist.

Marseiller Seife. Mit dem Namen Marseiller Seife bezeichnet man eine aus minderwertigen Baumölen, die sich zu Genußzwecken nicht eignen, hergestellte verschliffene Kernseife. Ganz verschiedenartig sind die Olivenöle, die für Zwecke der Seifenfabrikation in den Handel kommen. Bald sind sie mehr oder weniger dünnflüssig, bald wieder ganz dick (die sogenannten Satzöle), bald hell und bald grüngelb, bis zum dunkelsten Grasgrün übergehend, wie wir sie als Sulfuröle kennen. Ebenso verschieden, wie alle diese Öle sich in Konsistenz und Färbung zeigen, fallen auch die daraus gefertigten Seifen aus. Es gibt z. B. schneeweiße, dann wieder gelb- und grünlichweiße bis ziemlich grüne Marseiller Seifen, wobei wir die eigentlich eine besondere Gattung für sich bildenden grasgrünen Sulfurölseifen ganz unberücksichtigt lassen. Am meisten geschätzt und am besten bezahlt werden auch hier die am wenigsten gefärbten Seifen. Alle die aus den flüssigeren Ölen hergestellten Seifen dieser Gattung zeigen die Eigenschaft großer Dünnflüssigkeit und tagelangen Warmbleibens, selbst wenn sie vorher lange in Kern eingesotten waren. Man kann sie durch starkes Ausschleifen beinahe wasserflüssig machen und tagelang in diesem Zustande in der Form erhalten. Es liegt deshalb wohl in der Natur der Sache, daß solche Seifen sehr rein und neutral werden, weil sie lange Zeit haben, alle Unreinigkeiten und den größten Teil der überschüssigen Alkalien fallen zu lassen, im Gegensatz zu unseren, aus harten Fetten hergestellten Kernseifen, die schon am zweiten Tage des Stehens in der Form anfangen, an den Rändern zu erstarren, was bei den Marseiller Seifen durchschnittlich 8 Tage und noch länger dauert.

Ziemlich sicherem Vermuten nach sind die Marseiller Seifen wohl diejenigen, die zuerst fabrikmäßig in größeren Quantitäten hergestellt und von Marseille, ihrem Hauptproduktionsorte, aus, begünstigt durch ausgezeichnete Verkehrsbedingungen, nach allen Weltgegenden versandt wurden. Daher rührt wohl auch der allgemein verbreitete Name als Bezeichnung für diese Seifensorte, der später jeder Seife beigelegt wurde, die aus gleichen Materialien und auf gleiche Weise hergestellt wurde.

Weil die Marseiller Seifen sich mit der Zeit einen wohlverdienten Ruf erworben hatten, der auch noch bis auf die Jetztzeit geblieben ist, so hat man sich bemüht, nicht allein die Zusammensetzung des Ansatzes, sondern auch die Siedeweise der alten Marseiller Seifenfabriken nachzuahmen. In jener Zeit, als die Marseiller und andere

Seifenfabriken ihren Ruf mit dieser Seife begründeten, da waren auch die verschiedenen Operationen des Seifensiedens, wie sie damals gang und gäbe waren, den bestehenden Verhältnissen und Einrichtungen wohl entsprechend angepaßt und angemessen; denn die noch sehr rohen und unreinen Alkalien, wie sie damals dem Seifensieder zu Gebote standen, machten ein öfteres Sieden und Klarsieden mit nachfolgendem Ausschleifen der Seife zur Notwendigkeit; heute dagegen, wo wir im Besitze eines so ausgezeichneten Alkalis sind, wie es das Ätznatron ist, lassen sich auf weniger umständliche und zeitraubende Art ebenso gute Marseiller Seifen anfertigen, wie weiter unten dargelegt werden soll.

Was die Öle betrifft, die zur Verseifung gelangen, so sind sie durch altes Herkommen derart fest bestimmt, daß es wohl niemandem einfallen wird, Marseiller Seifen ohne Verwendung von Baumölen sieden zu wollen. Gute Ausbeuten und in den meisten Fällen auch ziemlich weiße Seife ergeben die sogenannten Satzöle; denn es sind meistens stearin- und palmitinhaltige Anteile des Öles, die sich bei längerem Lagern desselben auf dem Boden des Bassins absetzen und in der Seifenfabrikation Verwendung finden, während das obenaufstehende klare Öl anderweitigen Zwecken dient. Ganz ohne Nachteil ist es aber, wenn man den Baumölansatz der Marseiller Seifen teilweise durch andere Öle oder Fette vorteilhaft zu ersetzen in der Lage ist. Ganz besonders gut eignet sich dazu in erster Linie gutes helles Oleïn, weil erwiesenermaßen aus diesem hergestellte Seifen solchen aus Baumöl gesottenen durchaus gleich und ebenbürtig sind. Auch Erdnußöl läßt sich sehr gut bis zur Hälfte mit als Ersatz für Baumöl anwenden. Weniger gut, aber bis zu einem Viertel des Ansatzes noch genügend gute Resultate ergebend, zeigt sich Rinder- oder Hammeltalg.

Weniger ratsam ist dagegen die Mitverwendung von Baumwollsaatöl, seiner trocknenden Eigenschaften wegen; denn die Erfahrungen, die man mit demselben bis jetzt als Zusatz zu weißen Seifen gemacht hat, sind keineswegs als sehr befriedigende zu bezeichnen. Bei den gegenwärtigen sehr gedrückten Seifenpreisen ist ja allerdings der Verbrauch von Kottonöl, z. B. zu weißen Kernseifen, ein sehr bedeutender, und die damit hergestellten Seifen sind ja auch vom Schnitt weg schön und tadellos; aber bei längerem Lagern läßt sich die Eigenschaft dieses Öles, in der Seife stark nachzugelben, nicht unterdrücken, trotz sorgfältigster vorangegangener Bleichung und regelrechter Verseifung. Aus diesem Grunde ist es jedenfalls am vorteilhaftesten, Kottonöl aus

Marseiller Seifen ganz wegzulassen; denn solche Seifen liegen oft monatelang in Drogen- und ähnlichen Geschäften am Lager, und man erwartet von ihnen wohl ein Nachbleichen der anfangs oft etwas grünlichen Farbe, aber keineswegs, daß sie sich in eine gelbfleckige verwandelt.

Das Sieden der Seife selbst ist ziemlich einfach, wenn man mit kaustischer Soda arbeitet, ganz gleich, ob man nur Baumöl oder andere oben mitangeführte Öle oder Fette mit verwendet. Wie stark man die Laugen zur Verarbeitung einstellt, das richtet sich nach der Zusammenstellung des Ansatzes, und es soll weiter unten noch darauf eingegangen werden; jedenfalls aber erzielt man das sicherste und genaueste Arbeiten durch Berechnung des Ätznatrons auf einen bestimmten Ölansatz.

Wenn wir uns zunächst an die in Deutschland wohl am meisten zur Verwendung kommende kaustische 120- bis 128prozentige Ammoniaksoda halten, so wissen wir, daß wir von 100 kg derselben 300 kg Lauge von 38 ° B. erhalten, und daß diese 300 kg Lauge zur Verseifung von genau 600 kg Öl oder Fett hinreichen.

Wir verseifen also mit 1 kg Ätznatron 6 kg Öl oder Fett soweit, daß in der fertigen Seife weder unverseiftes Fett, noch ein Überschuß von Alkali nachweisbar ist. 1 kg Fett braucht zur Verseifung $^1/_6$ kg Ätznatron, 100 kg Fett demnach $100 \times {}^1/_6 = {}^{100}/_6 = 16^2/_3$ kg Ätznatron. Mit wieviel Wasser wir dieses Ätznatron auflösen, bleibt sich gleich; denn die größere oder geringere Menge desselben bestimmt lediglich die Stärke der Lauge und den Wassergehalt des mit dieser Lauge hergestellten Seifenleims, der ja durch nachträglich erfolgendes Absalzen zu Kern seinen normalen Wassergehalt erhält. Nehmen wir z. B. an, es solle ein Ansatz von 1000 kg vollständig verseift werden, so würden wir die zur Verseifung nötige Menge Ätznatron durch Multiplikation der 1000 kg mit $^1/_6$ erhalten: $1000 \times {}^1/_6 = {}^{1000}/_6 = 166^2/_3$ kg.

Wir würden also zur Verseifung von 1000 kg Fett $166^2/_3$ kg kaustische Soda gebrauchen. Verwandeln wir demnach dieses Quantum kaustische Soda durch Auflösen in Wasser z. B. in eine 24 ° B. starke Lauge, so würden wir nach ihrer Verarbeitung zu oben erwähnten 1000 kg Fett eine vollständige Verseifung erzielt haben. Kleine Unterschiede ergeben sich bei dieser Berechnung nur insofern, als der Verseifungswert der verschiedenen Fette und Fettsäuren untereinander nicht gleich ist; doch genügen immerhin kleine Korrekturen, um das

Verhältnis richtig zu stellen. Selbstverständlich gilt auch diese Berechnung nur bei Verarbeitung von kaustischer Soda; denn etwa nötige Zusätze von kohlensauren Alkalien verändern das Verhältnis. Solche Zusätze sind indessen hier nicht nötig.

Das Sieden der Seifen selbst wollen wir uns nun in zwei Beispielen klarzumachen suchen und bleiben dazu bei dem oben angenommenen Ansatz von 1000 kg stehen, z. B.:

500	kg	Baumöl,
250	"	Talg,
250	"	Erdnußöl,
$166^2/_3$	"	kaustische Soda.

Die Soda wird zu einer Lauge von 24 ° B. verarbeitet, wem es richtiger scheint, der mag sich auch die Lauge nochmals teilen und ein Viertel davon mit Wasser auf 10 bis 12 ° B. stellen.

Nun wiegt man sich den Fettansatz in den Kessel und gibt 100 bis 150 kg Lauge dazu. Am angenehmsten und leichtesten arbeitet es sich, wenn dies am Vorabend des Siedens geschehen kann. Man krückt die Lauge gut mit dem flüssigen Öle durcheinander, ohne anzuwärmen, und läßt alles ruhig bis zum andern Morgen stehen. Über Nacht hat sich die Lauge vollständig verseift, sodaß die entstandene Seife unten am Kesselboden liegt, das flüssige Öl mit dem Talg aber darüber schwimmt. Man feuert nun langsam an, bis alles heiß ist. Wenn dann die am Boden liegende Seife anfängt zu sieden, was sich an den aufsteigenden Blasen zeigt, trägt man wieder 100 kg Lauge ein und krückt und feuert dabei weiter. Bei langsamem Feuern und Krücken kommt dabei unter successiver Laugenzugabe bald sämtliches Öl in Verband, was man übrigens durch Zugabe von einigen Töpfen Wasser sehr beschleunigen kann, oder, wie schon erwähnt, dadurch, daß man einen Teil der Lauge auf 10 bis 12 ° B. gestellt hat und diese nun natürlich zuerst verarbeitet. Einem Dickwerden oder Zusammenfahren der Seife muß man natürlich durch Zugeben von Lauge zu begegnen suchen. Im Notfalle schadet auch ein Topf Salz nicht. Am besten ist es immerhin, die Lauge möglichst stark zu verarbeiten; denn das schützt am sichersten vor dem Dickwerden. Ebenso ist es uns unbenommen, die Lauge von Anfang an in drei Stärken herzustellen, z. B. ein Viertel derselben auf 12 ° B., die Hälfte auf 24 ° B. und das letzte Viertel auf 30 ° B. Man kann dann jederzeit mit der Lauge von 30 ° B. die Seife vor dem Dick-

werden schützen. Schließlich haben wir die ganze Lauge verarbeitet und haben, falls kein Salz zur Anwendung kam, einen schönen klaren Seifenleim im Kessel, der immerhin schon guten Druck zwischen den Fingern zeigt. Stich darf er nicht besitzen. Sollte das trotzdem noch der Fall sein, so sieden wir noch eine halbe Stunde ruhig weiter und stechen den Stich dann nötigenfalls durch kleine Fettmengen aus. Es kann sich dabei nur um eine kleine Korrektur handeln, wenn die Fette schmutz- und wasserfrei waren; denn unsere Alkalienberechnung war, soweit dies zu machen ist, richtig. Wir salzen nun den Leim soweit ab, daß wir einen schönen flotten Kern erhalten, und überzeugen uns dann, ob er vollkommen neutral ist, was bei Marseiller Seife stets der Fall sein muß; denn jeder Chemiker oder Drogist versteht, dies zu beurteilen, und stellt es als Bedingung auf.

Dazu bedienen wir uns der in diesem Handbuche angegebenen Methode mit Phenolphtaleïn; denn es ist die bis jetzt als am zuverlässigsten bekannte. Wir verschaffen uns also vom Drogisten eine Phenolphtaleïnlösung und anderseits eine Flasche mit 50prozentigem Alkohol[1]). Von einer inzwischen erkalteten Seifenprobe aus dem Kessel werden dünne Spänchen geschnitten, in einer kleinen Probierflasche mit dem erwähnten Alkohol übergossen und so lange geschüttelt, bis sich die Seife gelöst hat. In diese Lösung tropfen wir etwas Phenolphtaleïnlösung und betrachten das Ergebnis der Untersuchung. Färbt sich die Seifenlösung rot, so hat die Seife noch einen Überschuß an Alkali, und wir geben solange noch Öl oder Fett in den Kessel und versieden dasselbe, bis die Rotfärbung aufhört, die Seife also nicht mehr reagiert. Nun decken wir den Kessel gut zu und lassen die Seife bis zum andern Tage stehen und gut absetzen. Wenn sie dann schön dünnflüssig und verschliffen im Kessel liegt, so wird sie in mehr flache als hohe Formen ausgeschöpft. Ein Anschleifen wird selten nötig sein, wenn wir den Kern nicht zu stramm gesalzen haben. Vielfach bedient man sich zum Formen der Seife auch großer und flacher Aufsätze, die man auf zementiertem Boden legt. Man befestigt auf dem oberen Rande des Seitenbrettes in genau abgemessenen Zwischenräumen Drahtnägel so, daß sie nur

---

[1]) Es soll noch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß sich der vorgeschriebene Alkohol zum Auflösen der Seife nicht durch Wasser ersetzen läßt und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sich die Seifen im Wasser in saures fettsaures Alkali und Alkalihydrat zersetzen und letzteres dann auf das Phenolphtaleïn reagiert.

halb eingeschlagen sind. Diese Zwischenräume entsprechen genau der gewünschten Riegellänge, und die eingeschlagenen Nägel müssen sich daher auf den beiden oberen Rändern der Längsseiten ebenfalls genau gegenüberstehen. An jedem Nagel wird ein Draht befestigt und von außen herum um das Brett unter dem Boden durchgezogen, sodann an der äußeren Seite des andern Brettes wieder herauf und an dem korrespondierenden Nagel dieser Seite mit dem andern Ende befestigt. Wenn dann die Seife erkaltet ist, so zieht man an einer Holzlatte mit einem Messer über die Seife gerade Linien von einem Nagel zum andern, löst die Drähte an beiden Seiten und entfernt die Bretter. Man kann nun mittels der unter dem Seifenblock liegenden Drähte an der Hand der gegebenen Linien den Block in Stücke teilen.

Der besonderen Wichtigkeit wegen, die in den meisten Fällen auf die Neutralität der Marseiller Seifen gelegt wird, weisen wir nochmals auf die Untersuchung mittels der oben erwähnten Phenolphtaleïnlösung hin. Man lasse sich nicht irre machen, wenn die Lösung sich immer wieder trotz wiederholter Fettzugaben rötet. Ängstliche Gemüter könnten glauben, die Seife müsse unbedingt zu schwach werden, besonders weil die Zungenprobe oft schon längst keinen Stich mehr zeigt. Die Zunge ist hier nicht mehr zuverlässig und empfindlich genug, sie bleibe dabei ganz aus dem Spiel; die Phenolphtaleïnlösung zeigt dagegen die geringsten Spuren eines Überschusses an, und zwar bei größerer Alkalinität zuerst tiefrot. Bei nur noch schwachem Überschuß zeigt sich zuletzt die Färbung nur noch schwach rosenrot. Auch diese Spuren von Alkali müssen weggeschafft werden; denn der die Neutralität der Seife untersuchende Chemiker würde sagen: „neutral bis schwach alkalisch!“ Also fort mit aller Ängstlichkeit, die Seifenlösung muß weißgelblich opalisierend erscheinen, die Seife ist darum doch nicht schwach. Nur etwas Vorsicht ist bei den letzten Fettzugaben nötig, wenn die rosenrote Färbung sich zeigt. Wenn man dagegen die Seife mit Äscherlaugen sieden will, so bleibt allerdings kein anderer Weg übrig, als erst die Öle zu verleimen, abzusalzen und den Kern klarzusieden.

Weil die Seife in hohen Formen, wie schon erwähnt, sehr lange flüssig bleibt, so ist darauf zu achten, daß sie oft und viel nachgedrückt, bei einem gewissen Zeitpunkt des Erkaltens sogar noch stark mit einem schweren Instrumente nachgeschlagen werden muß, weil man sonst eine zu tief eingebauchte Oberschale erhalten würde.

Weiter oben wurde schon erwähnt, daß sich gutes Talgoleïn ebenfalls bis zu einem gewissen Teile als Ersatz des Baumöles mit verarbeiten läßt. Ein solcher Ansatz wäre z. B.:

500 kg Baumöl,
250 „ Erdnußöl,
250 „ Talgoleïn,
$166^2/_3$ „ kaustische Soda.

Wenn man Oleïn mit verarbeitet, und das gilt ja auch für andere Seifen, so bringt man gleich die Hälfte der zum Ansatz nötigen Lauge in den Kessel, läßt sie heiß werden und bringt darauf nur das Oleïn. Erst wenn dieses vollständig verseift ist und als kompakter Kern im Kessel liegt, bringt man allmählich die andern Öle zu. Die Seife wird dann schon von selbst wieder in Leim gehen, und man beendet das Sieden, wie oben beschrieben; nur hüte man sich, etwaiges Neutralisieren von überschüssigem Alkali mit Oleïn bewirken zu wollen; denn das Oleïn kommt nach dem Zugeben sofort in fein zerteiltem, halbverseiftem und schwammigem Zustande an die Oberfläche der Seife, und es ist oft stundenlanges Sieden nötig, um diese schwammigen Klumpen mit der übrigen Seife zu verbinden. Den klargesottenen Kern bringt man so oft auf frisches Salzwasser von 15 bis 16 ° B., bis alles überschüssige Alkali ausgewaschen ist, was aber unter Umständen 3 bis 4 Tage dauern kann, während man beim Sieden mit kaustischer Soda bequem in einem Tage fertig werden kann. Eine etwaige Reinigung der Öle, die man eventuell durch wiederholtes Auswaschen des Seifenkerns mit Salzwasser erzielen wollte, kann man weniger umständlich haben, wenn man die Öle und Fette vor dem Versieden auf genügend viel Wasser bringt und mit etwas Salz einigemale aufsieden läßt. Das vom Wasser vorsichtig abgehobene Öl ist genügend rein. Bei sehr schleimigen oder schmutzigen Ölen kann man übrigens eine bessere Läuterung durch Zugabe einer geringen Menge Lauge erzielen.

Palmölkernseife. Das beliebteste Pflanzenfett in der Seifenfabrikation ist wohl das Palmöl, welches wegen seiner talgähnlichen Beschaffenheit, seiner leichten Zersetzung und seines angenehmen Geruchs schon über 50 Jahre eine sehr bedeutende Verwendung in den deutschen Seifenfabriken gefunden hat und auch heute noch viel und mit besonderer Vorliebe verarbeitet wird.

Von dem Palmöl kommen, wie schon früher hervorgehoben, verschiedene Sorten im Handel vor, seine Farbe variiert von tieforange bis gelbbraun, ebenso ist es von größerer oder geringerer Reinheit; die besten Sorten sind das Lagos-, Old Calabar- und gereinigte Cameroonöl. Das Öl wird aber verhältnismäßig wenig in rohem Zustande verarbeitet, sondern wird meistens vor seinem Gebrauche einer Bleiche unterworfen, um Farbstoff und andere Unreinigkeiten zu beseitigen.

Das Palmöl findet wegen seines hohen Gehalts an Palmitin und seiner leichten Verseifbarkeit zu Kernseifen allein, meistens aber in Gemeinschaft mit andern Fetten, wie Talg, Knochenfett, Oleïn, Kammfett usw., die vorteilhafteste Verwendung, und Seifen, zu denen Palmöl mitverwandt wurde, erfreuen sich in verschiedenen Zweigen der Textilindustrie, sowie im Haushalte großer Beliebtheit und bedeutenden Verbrauchs.

Reine Palmölkernseife wird in der Weise hergestellt, daß man ein bestimmtes Quantum gebleichten Palmöls nebst einem Teil 14grädiger Äscherlauge (auf 1000 kg Öl ca. 550 kg Lauge) in den Kessel gibt. Bei langsamem Feuer und Durchkrücken wird sich bald eine Emulsion bilden und beim Eintreten des Siedens ein inniger Verband zwischen Lauge und Öl eintreten. Ist Verband vorhanden, so fährt man unter lebhafterem Sieden mit allmählichem weiteren Zugeben von 14grädiger Lauge fort, und die Masse wird nach und nach in den Leim kommen, der sich bei längerem Sieden und Zusatz von 14grädiger Lauge dicker zeigen und ein klares, gleichmäßiges Ansehen erhalten wird. — Wenn eine Probe des Seifenleims, auf die Glasplatte genommen, sich bis zum Erkalten recht klar hält, auch an die Zunge gehalten ein leichtes Brennen verursacht, also Stich hat, kann die Sättigung des Leimes mit Alkali als vollendet angesehen werden (zur völligen Verseifung und Sättigung von 1000 kg Öl sind ca. 2500 kg Lauge von 14° B. genügend). Man siedet nun den Leim entweder noch ganz schaumfrei, trennt dann vorsichtig, damit kein Schaum entsteht, durch Kochsalz oder 24grädiges Salzwasser und erhält so auch einen schaumfreien, flotten Kern, oder man siedet den Leim nicht völlig schaumfrei, sondern salzt ihn, wenn er gut spinnt, aus und siedet den Kern, wie eine Talgkernseife, nachdem man einen Teil der Unterlauge entfernt hat, klar.

Wünscht man eine marmorierte Seife, so gibt man den etwas angeschliffenen und gefärbten Kern in die Form und bedeckt sie nach einigem Durchkerben mit dem Rührscheit. Man kann ferner auch den

Marmor, wie bei der Talgkernseife beschrieben, auf „Mandeln und Blumen" ziehen. Soll eine glatte Seife hergestellt werden, so verschleift man den Kern gut durch Zukrücken von heißem Wasser oder besser schwacher, 3 bis 4grädiger Pottaschlauge, bis er genügend flüssig ist, damit alle etwa in der Seife vorhandenen Unreinigkeiten in die Unterlauge gehen.

Eine aus Palmöl hergestellte Seife entwickelt bald einen angenehmen Veilchengeruch und gibt beim Gebrauch einen dicken, fetten Schaum. Von 100 kg Palmöl erhält man gewöhnlich 150 bis 155 kg Seife; durch Schleifen wird die Ausbeute aber um einige Kilo erhöht.

Da solche nur aus Palmöl hergestellte Seife stets etwas spröde und hart ist, verarbeitet man das Öl meistens mit einem Teil weicherer Fette, Knochenfett, Oleïn, Kammfett und Schweinefett, Erdnußöl usw. oder auch mit 15 bis 20% Harz. Nachstehend sollen einige solcher Seifen, die man aus Palmöl unter Zusatz anderer Fette oder Harz herstellt, beschrieben werden.

Stettiner Palmöl-Hausseife. 800 kg gebleichtes Palmöl und 200 kg Knochenfett werden nebst 500 kg 12grädiger Lauge in den Kessel gegeben und unter Krücken bei langsamem Feuer in Verband gebracht. Sobald die Masse guten Verband zeigt, wird weitere 12 bis 14grädige Lauge zugesetzt, gut durchsieden gelassen und so unter lebhaftem Sieden mit Zugeben der Lauge fortgefahren, bis sich ein heller klarer Leim gebildet hat, und eine Probe davon, an die Zunge gehalten, leichten Stich verursacht.

Zur Verseifung des angegebenen Fettansatzes genügen ca. 2500 bis 2600 kg 12 bis 14grädige Lauge. Zum gesättigten, klaren Seifenleim gibt man unter gutem Handhaben der Rührstange portionsweise 150 kg helles, zerkleinertes Harz nebst 150 kg 20grädiger Ätznatronlauge und läßt alles unter schwachem Sieden gut verbinden. Wenn sich der Harzseifenleim nach einigem Sieden klar und mit schwachem Stich zeigt, eine genommene Probe auch „näßt" (Feuchtigkeit zeigt) und auf dem Glase rutscht, wird er durch 24grädiges Salzwasser gut ausgesalzen und der erhaltene Kern klargesotten. Nach mehrstündigem Stehen im bedeckten Kessel und gutem Absetzen der Unterlauge wird der strotzige Kern in kleine, niedrige Formen geschöpft, damit er schnell erkaltet. Diese Seife wird in längliche viereckige Stücke geschnitten und auf allen vier Seiten gepreßt.

Palmöl-Harzseife. Die Palmöl-Harzseife hat ein schönes, wachsähnliches Ansehen, ist durch den Harzzusatz leicht löslich und zeigt sich in der Wäsche sehr schäumend und reinigend, weshalb sie im Haushalt viel Verwendung findet. Die Fabrikation dieser Seife erfolgt gewöhnlich so, daß man 425 kg gebleichtes und ca. 75 kg rohes Palmöl, sowie ca. 250 kg 14grädige Äscher- oder Ätznatronlauge in den Kessel gibt und bei schwachem Feuer verbinden läßt. Sobald Verband eingetreten ist, gibt man weitere 14grädige Lauge zu und verstärkt das Feuer. Nach weiterem Zugeben von Lauge und längerem Sieden wird die Masse allmählich in den Leim kommen, welcher sich, je weiter seine Sättigung mit Alkali vorschreitet, dicker und klarer zeigen wird. Ist die vollständige Verseifung des Öles erfolgt, wozu circa 1250 kg 14grädige Lauge erforderlich sein werden, und zeigt der dicke, klare Leim leichten Stich an der Zunge, so gibt man unter sehr schwachem Feuer und tüchtigem Rühren portionsweise ca. 150 kg zerkleinertes helles Harz und 20grädige Ätznatronlauge hinzu, bis der Harzseifenleim die nötige Abrichtung zeigt. Zur Verseifung des Harzes werden ca. 150 kg 20grädige Ätznatronlauge nötig sein.

Die genügende Abrichtung des Harzseifenleims erkennt man nicht nur am schwachen Stich, sondern besser und sicherer an der aufgenommenen Glasprobe; bei guter Abrichtung läßt sich nämlich die Probe auf dem Glase leicht schieben, sie „rutscht" und zeigt Feuchtigkeit.

Der abgerichtete Leim wird gut ausgesalzen und der erhaltene Kern nach Auspumpen eines Teils der Unterlauge klar gesotten, sodaß er schaumfrei und dick im Kessel liegt und eine Probe sich fest zeigt, auch Druck hat.

Nach dem Klarsieden kann, wenn man eine marmorierte oder auf Mandeln und Blumen gerührte Seife wünscht, der dicke Kern nach gutem Absetzen der Unterlauge in die Form geschöpft werden und bei gutem Bedecken derselben nach einiger Zeit das bei der Talgkernseife beschriebene Einziehen der Mandeln usw. in der genügend flüssig gewordenen Seife beginnen. Will man dagegen eine glatte, silberstrahlige Seife erhalten, so muß man den klargesottenen Kern erst schleifen.

Man entfernt zu diesem Zwecke den größten Teil der Unterlauge und schleift den Kern durch heißes Wasser soweit aus, daß die Unterlauge anfängt, dick zu werden, und der Kern vollständig gelöst und blank im Kessel liegt. Eine herausgenommene Probe muß sich genügend fest zeigen, darf aber keinen Stich haben. Man muß aber

beim Schleifen vorsichtig sein, damit die Seife nicht zu leimig wird, Leim absetzt und zu weich wird. Die ausgeschliffene, warm bedeckte Seife wird nach gutem Absetzen und längerer Ruhe in die Form geschöpft.

Einige Fabrikanten stellen die Seife auch so her, daß sie erst das Palmöl vollständig mit 14grädiger Lauge verseifen, den klaren, abgerichteten Leim aussalzen und nach Entfernung der Unterlauge das Harz zusetzen und dasselbe ebenfalls mit 20grädiger Ätznatronlauge verseifen. Die dann ausgesalzene Seife wird hierauf noch so lange gesotten, bis sie schaumfrei und klar im Kessel liegt und eine herausgenommene Probe sich fest mit gutem Druck zeigt. Die Seife wird eventuell noch durch Wasser etwas verschliffen. Aus diesem Verfahren resultiert gleichfalls ein schönes Produkt.

Palmitinseife. Unter dem Namen „Palmitinseife" wird von einigen Fabrikanten eine Seife in den Handel gebracht, welche aus hauptsächlich Palmölfettsäure und einem geringen Teil anderer Fette hergestellt wird. Bei Herstellung von Seife aus Fettsäuren ist, da die letzteren sich äußerst schnell verseifen, ein etwas abweichendes Arbeiten, wie solches sonst bei Neutralfetten üblich, geboten, und die Verseifung am besten durch stärkere, mehr kohlensäurehaltige Lauge zu bewirken. Wenn man noch mit Äscherlauge arbeitet, kann man in folgender Weise verfahren:

Die zu einem Fettansatz von 1000 kg, etwa 3 Teilen Palmölfettsäure und 1 Teil saponifiziertem Oleïn, erforderlichen 2000 kg Äscherlauge von 18° B. werden in den Kessel gegeben und zum Sieden gebracht. Der schwach siedenden Lauge werden dann unter Krücken die obigen Fettsäuren portionsweise zugegeben und sogleich verseift. Man muß beim Zugeben der Fettsäuren aber die nötige Vorsicht nicht außer acht lassen, sondern immer erst eine neue Portion Fettsäure zusetzen, wenn die vorhergehende von der Lauge völlig aufgenommen war. Wenn man so verfährt, wird sich nach Zusatz des Fettansatzes ein klarer Seifenleim im Kessel befinden, den man auf Stich abrichtet, noch einige Zeit sieden läßt und dann aussalzt. Der erhaltene Kern wird auf früher angegebene Weise klar gesotten und der strotzige Kern, nach Entfernung eines Teiles der Unterlauge, mit Wasser solange verschliffen, bis er eine gut zusammenhängende, flüssige Masse bildet. Hierauf wird die Seife einer etwa 24stündigen Ruhe im warm bedeckten Kessel überlassen und dann vorsichtig von dem unten befind-

lichen dünnflüssigen Leim ab- und in große Formen geschöpft und wiederum gut bedeckt. Beim Anschneiden zeigt solche Seife ein silberstrahliges Ansehen, hat auch einen angenehmen Geruch. Die Ausbeute beträgt ca. 160 kg Seife auf 100 kg Fettansatz.

Am zweckmäßigsten ist es heute, nach der Karbonatverseifung zu arbeiten. Man hat zunächst den Prozentgehalt der Fettsäure festzustellen und danach den Verbrauch an kalzinierter Soda zu berechnen, indem man auf je 100 % freie Fettsäure 21 % kalzinierte Soda ansetzt. Angenommen, man hat einen Gehalt von 90 % freier Fettsäure ermittelt, so sind das bei einem Ansatz von 1000 kg 900 kg, wozu man 900 × 21 = 1890 kg kalzinierte Soda gebraucht. Diese löst man in soviel Wasser, daß eine Lösung von 30° B. entsteht, die man in den Kessel bringt und siedend heiß macht, wozu man die Fettsäure, die man am besten vorher flüssig macht, abteilungsweise zufließen läßt, sodaß alles erst verseift ist, bevor ein weiteres Quantum hinzukommt. Ist der letzte Anteil im Kessel und alles verseift, dann läßt man noch solange sieden, bis die Seife nicht mehr steigt, sondern als schwer bewegliche Masse im Kessel liegt und nur noch schwer und mit Geräusch aufstößt. Das ist das Zeichen, daß sämtliche Kohlensäure der kalzinierten Soda entwichen ist. Das nun noch zu verseifende Neutralfett von ca. 100 kg behandelt man mit 50 kg 40grädiger Ätznatronlauge, richtet auf guten Stich ab, salzt aus und behandelt die Seife, nachdem die Unterlauge entfernt ist, solange mit Wasser, bis sie Leim absetzt.

Oberschalseife. Die Verbreitung der Oberschalseifen ist nur eine beschränkte geblieben; als Hauptabsatzgebiet dürfte Berlin zu bezeichnen sein, wo diese Seifen gewissermaßen als Spezialität hergestellt werden. Diese Seifen entstammen einem alten Vorurteil. Man hielt die oberste Schale einer Form Seife, sowie die Randstücke, weil sie am trockensten waren und den höchsten Fettgehalt besaßen, für die besten. Da nach diesen Stücken große Nachfrage war, so kam man auf den Gedanken, solche direkt nach einem besonderen Verfahren anzufertigen.

Das Sieden der Oberschalseifen wird nach Art der auf Mandeln eingezogenen Kernseife ausgeführt, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Oberschalseife ein glattes, flußfreies Ansehen erhalten muß und deshalb in ganz niedrigen Kasten geformt wird. Es werden mehrere Sorten von Oberschalseifen hergestellt, die in Qualität verschieden sind und zu abweichenden Preisen in den Handel kommen. Die beste und teuerste Seife dieser Art ist die reine Palmöl-Oberschalseife.

Wie der Name schon besagt, wird sie nur aus Palmöl und zwar von der besten Marke (sup. Lagos) angefertigt. Das Palmöl muß, um den diesem Öl eigenartigen, angenehmen, veilchenartigen Geruch zu behalten und auf die Seife zu übertragen, nach der älteren Methode mittels Hitze oder nach der neueren vermittels Luftpumpe gebleicht werden. Das Bleichen mit Säure ist hierbei ausgeschlossen, weil bei diesem Verfahren der schöne Geruch des Palmöles verloren geht. Da das Ansehen der fertigen reinen Palmöl-Oberschalseife ein gelbliches sein muß, so setzt man dem Ansatz etwas rohes Palmöl zum Färben zu. Je nach dem Ausfall der Bleiche und dem Geschmack der Konsumenten verwendet man mehr oder weniger rohes Palmöl zu dieser Seife. Ein Ansatz von 2000 kg gebleichtem und 20 kg rohem Lagos-Palmöl gibt eine schöne hellgelbliche Färbung. Zum Sieden wird, bei vorhandener Äschereinrichtung, eingestellte Sodalauge verwandt. Auf 100 kg Ammoniaksoda genügen 40 bis 42% Kalk. Die erste Lauge zieht man mit 20° B., die zweite mit 10° B. ab, oder man stellt gleich eine Durchschnittslauge von 15° B. her. Bei Verwendung von Trommelsoda reduziert man gewöhnlich die Ätzkraft durch Zusatz von 30 kg Ammoniaksoda auf 100 kg Trommelsoda[1]). Man löst zuerst die kalzinierte Soda in heißem Wasser vollständig durch Krücken auf und bringt hierauf die Trommelsoda hinzu. Es ist darauf zu achten, daß die Sodalösung vor dem Zugeben des Ätznatrons nicht zu heiß ist; letzteres entwickelt selbst noch eine große Wärme, sobald es sich im Kessel auflöst, und würde dann leicht ein Überkochen stattfinden. Diese gemischte Lauge aus Trommelsoda und kalzinierter Soda stellt man gleichfalls auf einen Durchschnitt von 15° B. Erfolgt das Sieden mit 10 und 20grädiger Lauge, gibt man auf obigen Ansatz von der schwächeren ca. 1000 kg in den Kessel und läßt diese bei mittelmäßigem Feuer sich mit dem Palmöl verbinden. Zeigt sich die Masse emulsionsartig, sodaß Lauge und Öl nicht getrennt erscheinen und eine Probe, an die Zungenspitze gebracht, keinen Stich verursacht, dann fährt man mit dem Zugeben von Lauge fort, und zwar mit 20grädiger, welche nicht in zu großer Menge auf einmal zugesetzt werden darf. Nach jedesmaligem Zuschöpfen von Lauge läßt man erst durchsieden und beobachtet, daß die Seifenmasse nicht auseinandergerissen erscheint, sondern leimartig verbunden ist. Sollte durch forciertes Zugeben von Lauge eine Trennung des Leims stattgefunden haben, obwohl noch ein

[1]) Das Reduzieren der kaustischen Lauge ist übrigens nicht notwendig, man kann auch mit rein kaustischer Lauge gute Seifen erzielen.

größerer Teil Lauge zur vollständigen Sättigung erforderlich ist, so setzt man topfweise bei langsamem Durchsieden reines Wasser zu, bis die Seife wieder gut verbunden ist, worauf man mit dem Zugeben von 20grädiger Lauge fortfährt, bis der Leim einen guten, aber nicht zu scharfen Stich aufweist. Je mehr stärkere Lauge zukommt, um so klarer wird die Seife. Beim Ablaufen vom Probespatel zeigt sich dann ein sehr transparenter, spinnender Leim, welcher jedoch wieder trüber und kurzabbrechend wird, sobald man die letzte zur Abrichtung notwendige Lauge zugegeben hat. Wenn man in diesem Stadium den reinen Probespatel in die schaumfrei durchstoßende Seife eintaucht und schnell wieder heraushebt, so wird sich an der Peripherie der auf dem Spatel befindlichen Seife sofort ein weißer Rand bilden, welcher sich nach kurzer Zeit über die ganze mit Seife bedeckte Spatelfläche ausdehnt. Dieser sogenannte Laugenrand, das Trüberwerden des vorher klaren Leims, ferner das kürzere Abbrechen, nicht lang spinnende, mehr tropfenartig sich gestaltende Ablaufen vom Probespatel sind die sichtbaren Zeichen, daß die Seife mit Lauge genügend gesättigt ist. Auf das Sieden eines gut verbundenen Leims hat man bei der Oberschalseife besondere Sorgfalt zu verwenden. Die notwendige vollständige Verseifung aller Fettteile erfolgt am besten und sichersten in dieser Form. Eine mangelhaft verseifte, noch freies Fett enthaltende reine Palmöl-Oberschalseife würde nach längerem Lager nicht den verlangten veilchenartigen Geruch, sondern einen unangenehmen, ranzigen infolge des unverseift gebliebenen Fettes zeigen.

Auf obigen Ansatz würden von der 20grädigen Lauge zur Abrichtung auf einen guten Stich, außer der 10grädigen, noch circa 2500 kg erforderlich sein. Mit dem Urteil über die erfolgte genügende Laugenabrichtung des Leims darf man nie zu voreilig sein; die zugegebene Lauge verteilt sich in einer großen Seifenmasse vollständig erst nach einiger Zeit, und eine zu frühe Prüfung des Stichs könnte leicht zu einem Irrtume Veranlassung geben. Wenn sich in dem Seifenleim kleinere, deutlich sichtbare Fettteilchen bemerkbar machen, so ist das ein sicheres Zeichen, daß noch Mangel an Lauge vorhanden ist, und ein frühzeitiges Stichkosten wäre in diesem Stadium ganz unnötig. Solange man diese Fettteilchen bemerkt, solange fehlt auch noch Lauge. Ein zu schwach abgerichteter, mit Alkali zu wenig gesättigter Seifenleim verhindert die trennende Wirkung des Salzes ganz oder zum größten Teil. Die Trennung des Leims von der überflüssigen Wassermenge in Form von Unterlauge erfolgt erst bei

vollständiger Sättigung aller Fettteile mit Alkali. Die Zerlegung der Fette resp. die Verseifung wird allein von dem in der Siedelauge enthaltenen Ätznatron bewirkt, während das kohlensaure Natron sich mechanisch der Seife einverleibt und so die Ausbeute erhöht, den von reiner Ätzlauge sich ergebenden starren Verband löst und die notwendige Beweglichkeit resp. Flüssigkeit der Seife veranlaßt. Die Abrichtung des Seifenleims kann auf einen schärferen Stich erfolgen, wenn das Aussalzen der Zeitersparnis wegen sofort vorgenommen wird; läßt man dagegen die Seife noch längere Zeit, beispielsweise 1 bis 2 Stunden, im Leim sieden, so verzieht sich der anfänglich stärkere Stich, weil fast immer noch unverseift gebliebenes Fett vorhanden war, das erst nach längerem Sieden die zu Anfang im Überschuß vorhandene Laugenkraft aufnimmt, woraus sich erklärt, daß die anfänglich kräftig abgerichtete Seife später bedeutend schwächer im Stich erscheint. Dieses sogenannte „Nachziehen der Seife", wie der technische Ausdruck lautet, erfolgt indessen nicht nur beim Leim, sondern auch nachdem die Seife ausgesalzen ist und im Kern siedet. Es ist deshalb stets eine erneute Prüfung des Stichs vor Fertigstellung der Seife vorzunehmen.

Nach genügender Abrichtung des Leims wird die Seife ausgesalzen. Auf obigen Ansatz von 2020 kg werden zum Trennen ca. 150 kg Salz notwendig sein. Die Unterlauge muß sich danach goldklar abscheiden und vom Probespatel nicht mühsam tropfenweise, sondern stark fließend ablaufen. Während des Aussalzens ist das Feuer ganz schwach zu halten; die Seife könnte sonst leicht übergehen, da beim Eintritt der Trennung ein starkes Steigen erfolgt. Sind Abfälle vorhanden, so kommen sie gleich nach dem Aussalzen in den Kessel, worauf man einen Teil der Unterlauge durch Auspumpen entfernt und nur soviel davon im Kessel läßt, wie zum Weitersieden nötig ist, ohne daß die Seife anbrennt. Auf knapper Unterlauge siedet die Seife leichter und schneller zu einem strammen Kern, sie braucht außerdem auch weniger Salz zur Fertigstellung. Bei kleineren Ansätzen und vielen Abfällen ist ein Abfüllen nicht notwendig; es ist dann selten zuviel Unterlauge im Kessel, weil die Abschnitte einen Teil der Feuchtigkeit aufnehmen. Vielfach wird die Unterlauge auch vollständig entfernt und durch Wasser und Salz soweit ersetzt, daß die Seife weitersieden kann; dieses Verfahren ist aber nur berechtigt bei Ansätzen, die schmutziges, leimhaltiges Fett enthalten. Die Unterlauge von reinen Palmölseifen ist so klar, daß sie ohne Bedenken auf einem Wasser fertiggesotten werden können.

Die zum Aussalzen verwandte Menge Salz ist nicht genügend, um der fertigen Seife diejenige Beschaffenheit zu geben, die von einer Oberschalseife verlangt wird. Sie muß frisch vom Schnitt ein glattes, flußfreies Ansehen zeigen, dabei aber Geschmeidigkeit genug besitzen, um auf dem Lager nicht aufzureißen. Zu obigem Ansatz werden noch ca. 100 kg Salz, unter Umständen noch mehr, nachzugeben sein. Man läßt die Seife nur hochsieden, damit der Schaum nach oben kommt und klar siedet. Sobald die Abschnitte vollständig zergangen sind, wird durch Probenehmen festgestellt, wie die Seife beschaffen ist. Man nimmt aus der Mitte des Kessels mit einem unten fein durchlöcherten Schöpfer den schaumfreien Kern heraus, läßt ihn mehrere Minuten stehen, damit die Lauge abzieht, und setzt dann nach vorherigem Durchkerben größere Proben der Seife gehäufelt auf besonders dazu angefertigte Holzspatel auf. Wenn nach ungefähr 10 Minuten die obere Kruste der Probe erkaltet ist, kann man durch Entfernen derselben an der inneren Seife erkennen, ob sie noch zu flüssig ist oder nicht. Bleiben diese Proben solange liegen, bis sie durch und durch abgekühlt sind und eine schnittfähige Seife liefern, was nach Verlauf einer Stunde der Fall ist, dann läßt sich nach dem horizontalen Durchschneiden der Probe noch besser beurteilen, ob die Seife die richtige Beschaffenheit besitzt. Zeigen sich in der Mitte nur wenige, aber deutlich sichtbare Flußadern, fehlt noch Salz. Erscheint die durchschnittene Probe noch sehr flüssig, also stark mit Flußadern bis zum Rande hin durchzogen, wodurch die Probe ein buntes Ansehen erhält, so ist noch ein größeres Salzquantum nachzugeben. Zeigt die Schnittfläche der Proben ein ganz glattes Ansehen, ohne die geringste Spur von Flußbildung, und hat die Seife dabei soviel Geschmeidigkeit, daß sie in längere, ganz dünne Streifen geschnitten, sich ringelartig zusammenrollt, dann kann die Oberschalseife als gut getroffen bezeichnet werden. Im Fall noch Salz nachzugeben ist, muß es fein zerstoßen sein, damit nicht ungelöste Stücke in der Seife verbleiben, die sonst ein späteres Aufreißen veranlassen würden. Wenn sich die erkaltete Probe beim Durchschneiden kurz und bröcklig zeigt, so ist schon zu viel Salz zur Anwendung gekommen. In letzterem Falle gibt man reines Wasser in den Kessel, läßt kurze Zeit hochsieden, damit es sich der ganzen Seife gleichmäßig mitteilt, und stellt danach wieder an neuen Proben fest, ob die Seife die oben beschriebene richtige Beschaffenheit besitzt. Sobald die Proben dies anzeigen, wird das Feuer entfernt, ganz gleich, ob noch viel oder wenig Schaum auf der Seife

vorhanden ist. Man läßt die Seife vor dem Ausschöpfen mehrere Stunden oder über Nacht absetzen. Im ersteren Falle muß die Seife gut abgekühlt werden, sonst stößt während des Ausschöpfens die Unterlauge sehr stark durch. Zu diesem Zwecke wird ein Rohr, welches bis auf den Kesselboden reicht, hineingestellt, durch welches man kaltes starkes Salzwasser nach unten leitet.

Die Oberschalseife wird am zweckmäßigsten in größeren Holzkübeln ausgetragen; eiserne Gefäße kühlen zu sehr ab und geben kalte Stücke, wodurch die Seife sich schlechter bearbeitet und unansehnlicher wird. Als Formen benutzt man flache Holzkasten von ca. 15 m Länge, 0,67 m Breite und 0,13 m Höhe und gießt nur so stark, wie es die Stärke der Riegel erfordert. Nach dem Ausgießen wird die Oberfläche der Seife im Kasten glatt gestrichen und mit einem kleinen spitzen Holzstabe geblumt. Diese aus reinem Palmöl angefertigte Oberschalseife hat einen sehr angenehmen Geruch, ist vom Schnitt weg sehr fest, trocknet aber muldenartig ein. Die Ausbeute beträgt ca. 155 %.

In Qualität der vorbeschriebenen Seife am nächsten kommt die Palmöl-Oberschalseife I. Sie wird zum größten Teil aus Palmöl mit Zusätzen von Talg und Schmalz angefertigt. Als Anhalt diene folgender Ansatz:

1000 kg gebleichtes Palmöl,
15 „ rohes Palmöl,
300 „ Talg,
200 „ helles, geruchfreies Schmalz.

Bei hohen Talgpreisen läßt man diesen gänzlich weg und ergänzt ihn durch Bonegrease (Lister I) oder anderes gutes Talgfett. Sobald Palmöl in gebleichtem Zustande, unter Berücksichtigung des Gewichtsverlustes beim Bleichen und der Tara, erheblich teurer zu stehen kommt, als andere gute Fette, kann auch dieses bis auf die Hälfte des Gesamtansatzes reduziert werden. Bedingung ist, daß sowohl die frische, wie die trockene Seife den charakteristischen Palmölgeruch aufzuweisen hat. Diese Oberschalseife wird genau in derselben Weise angefertigt wie die vorige.

Die gangbarste Seife dieser Art ist die Palmöl-Oberschalseife II. Der Ansatz hierzu ist ein sehr verschiedenartiger, je nach der Konjunktur der Fette und nach den Ansprüchen, die von der Kundschaft an den Lieferanten gestellt werden. Zur Orientierung dienen folgende Ansätze:

1000 kg Listerfett[1]),		450 kg gebleichtes Palmöl,	
500 " Naturknochenfett,		200 " Kottonöl,	
100 " Palmkernöl,		450 " Listerfett II,	
15 " rohes Palmöl.		300 " Darmfett,	
		350 " Kammfett,	
300 kg gebleichtes Palmöl,		25 " rohes Palmöl.	
20 " rohes Palmöl,			
150 " Palmkernöl,		250 kg gebleichtes Palmöl,	
200 " Benzinknochenfett,		15 " rohes Palmöl,	
300 " Darmfett,		500 " Listerfett I,	
150 " Kammfett,		500 " Listerfett II,	
500 " Schlächterfett.		350 " helles Schlächterfett.	

Eines der geeignetsten Fette für sekunda Oberschalseifen ist das Listerfett. Es ist in Konsistenz, Farbe, Geruch und Ausbeute sehr passend und ergibt eine schöne, geschmeidige und bei verhältnismäßig wenig Salzverwendung flußfreie Seife. Bei Verwendung von vielem Kottonöl erhält man eine schwammige, leichtlöslichere Seife, die auch beim Lagern ungleichmäßig eintrocknet. Wird neben Kottonöl gleichzeitig Palmkernöl verwandt, so verbessert sich dadurch wohl die Festigkeit, nicht aber die Qualität, welche hierbei mit in erster Linie nach der Widerstandsfähigkeit der Seife beurteilt wird. Dem Ansehen nach kann eine Oberschalseife, die Kottonöl und Palmkernöl enthält, nicht beanstandet werden, es ist frisch vom Schnitt ein sehr gutes zu nennen. Benzinknochenfett überträgt den unangenehmen Benzingeruch auch auf die Seife, und deshalb wird die Mitverwendung dieses Fettes nicht überall angängig sein. Das gleiche gilt für Darmfett; dieses hat ebenfalls einen schlechten Geruch, und ein Zusatz solchen Fettes unterbleibt deshalb am besten. Gutes Kammfett hat keinen unangenehmen Geruch und gibt anderseits der Seife ein gutes Ansehen und mehr Geschmeidigkeit.

Das Sieden der sekunda Oberschalseife wird in der gleichen Weise ausgeführt, wie es bei der reinen Palmöl-Oberschalseife beschrieben ist.

Eine weitere Sorte wird unter dem Namen **Talg-Oberschalseife** in den Handel gebracht. Der Ansatz besteht bei bester Qualität nur aus reinem weißen Talg. Der Hauptwert wird bei dieser Seife auf die möglichst weiße Farbe gelegt, weshalb die größte Sauberkeit

[1]) „Listerfett" ist amerikanisches Knochenfett; man unterscheidet 3 Qualitäten, die man als Listerfett I, II und III bezeichnet.

bei der Anfertigung geboten ist. Falls der Talg nicht von ganz reiner Beschaffenheit ist, muß er vorher auf schwachem Salzwasser geläutert werden.

Die Anfertigung dieser Seife erfolgt in der gleichen Weise wie die der Palmöl-Oberschalseifen. Bei sehr hartem, stearinhaltigem Talg muß man mit dem Salzzugeben sehr vorsichtig sein; es genügen oft schon 30 kg Salz für einen Ansatz von 750 kg Fett, um eine glatte, flußfreie Seife herzustellen. Am besten ist es auch hier, die Seife so mit Salz abzurichten, daß beim Anschnitt noch vereinzelte Flußadern wahrzunehmen sind. Eine frisch vom Schnitt sich gänzlich frei von Fluß zeigende Talg-Oberschalseife neigt, wenn sehr harter Talg verarbeitet wurde, leicht dazu, auf dem Lager aufzureißen. Wenn auf die weiße Farbe der Seife weniger Gewicht gelegt wird, so verwendet man neben Talg auch helle Knochen- oder Schmalzfette. Um der Nachfrage nach billigen weißen Oberschalseifen genügen zu können, fertigt man vielfach eine Oberschalseife III an. Diese läßt sich auf mehrfache Weise herstellen, meistens in der Weise, daß eine sekunda Palmöl-Oberschalseife durch eine Palmkernöl-Leimseife zu einer höheren Ausbeute gebracht wird.

Eine Vorschrift ist folgende:

200	kg	Grundseife oder Abschnitte II. Qualität,
98	„	Palmkernöl,
2	„	rohes Palmöl,
10	„	Natronwasserglas,
ca. 135	„	kaustische Sodalauge von 25° B.

Das Wasserglas mischt man mit der Lauge im Kessel und gibt dann die Grundseife oder die Abschnitte hinzu. Sobald alles zergangen ist, wird bei langsamem Feuer das Palmkernöl und Palmöl zugegeben und der Verband möglichst ohne Aufkochen durch Krücken herbeigeführt. Falls die Verbindung trotz längeren Durchkrückens nicht vor sich gehen will, ist Wassermangel vorhanden. Man gibt zeitweise kleinere Portionen Wasser zu, bis der Verband eintritt. Die gut verbundene, gleichmäßig durchgekrückte Seife muß einen guten mittlern Stich aufweisen, andernfalls wird etwas Sodalauge nachgegeben. Beim Formen ist darauf zu achten, daß die Seife nicht zu heiß in die Oberschalkasten kommt, um dem sonst leicht eintretenden Absetzen vorzubeugen. Man krückt die Seife zweckmäßig so lange, bis sie sich netzartig durchzieht und durch die niedere Temperatur in den

Kasten leichter erstarrt. Die Ausbeute dieser Oberschalseife III beträgt ca. 190 %.

Oleïnkernseife. In den Stearinfabriken erhält man beim Gewinnen der Stearinsäure aus dem Talg als Nebenprodukt das Oleïn. Es hat seit langen Jahren als vorzüglicher Rohstoff in der Seifenfabrikation Verwendung gefunden, und die daraus fabrizierten Kernseifen werden namentlich in der Tuchindustrie, aber auch im Haushalt mit Vorliebe verwandt. Es kommen, wie schon früher angegeben, im Handel zwei Sorten Oleïn vor, das Saponifikat-Oleïn und das Destillat-Oleïn. Erstere Sorte enthält meistens noch einige Prozente Stearinsäure, gibt auch ziemlich feste Seifen und auf 100 kg Ansatz ca. 150 kg Ausbeute (Kernseife), während man vom Destillationsprodukt, bei oft geringerer Ausbeute, vielfach ein weicheres Fabrikat erhält. Das destillierte Oleïn findet daher gewöhnlich nur in Gemeinschaft mit Palmkernöl zur glatten Kernseife Verwendung; dagegen läßt sich aus gutem Saponifikat-Oleïn auch ohne Zusatz anderer Fette eine vorteilhafte Seife herstellen.

Das Fabrikationsverfahren einer reinen Oleïnkernseife gleicht dem bereits beim Verarbeiten der Palmölfettsäure beschriebenen; es kommt hierbei ebenfalls zuerst die zum Fettansatz erforderliche Lauge, die hochgrädig und mehr kohlensäurehaltig sein oder ganz aus Sodalösung bestehen kann, in den Kessel und der Fettansatz wird allmählich zugegeben und verseift.

Am vorteilhaftesten und einfachsten erfolgt die Herstellung der Oleïnkernseife nach der Karbonatverseifung, wie oben beschrieben. Nach erfolgter Verseifung und Abrichtung wird der Seife Salz zugegeben, bis ein schaumfreier Kern entsteht. Die Unterlauge wird, nachdem sie sich gut abgesetzt hat, ausgepumpt oder abgelassen und dafür etliche Töpfe 7grädige Lauge in den Kessel gegeben. Mit letzterer läßt man den Kern, damit er sich vollständig mit Alkali sättigt, noch einige Zeit sieden. Hierauf wird die Seife mit Wasser verschliffen und zwar so, daß die Unterlauge anfängt, leicht zu leimen. Nachdem dann die Seife gut bedeckt einer 12 bis 18stündigen Ruhe überlassen war, wird sie vorsichtig vom geringen Niederschlag abgeschöpft und in die Form gegeben und letztere gut bedeckt.

Eine so hergestellte Seife zeigt beim Schneiden ein schönes silberstrahliges Ansehen, auch ist sie zart und ziemlich fest. Beabsichtigt man aber, die Oleïnseife in viereckige Stücke zu schneiden und sie

nachher zu pressen oder zu stempeln, zu welchem Zwecke sie ein ganz glattes Ansehen haben muß, so läßt man die Seife etwa 24 bis 30 Stunden im Kessel stehen und krückt sie dann in der Form bis zum Erkalten. Will man ferner die Festigkeit einer Oleïnkernseife erhöhen und zu diesem Zweck etwas gebleichtes Palmöl zusetzen, so kann solches erst erfolgen, nachdem durch das Oleïn die Kraft der im Kessel befindlich gewesenen starken Lauge absorbiert war, worauf dann erst das Palmöl nebst entsprechender Lauge zugegeben wird.

Apolloseife. Zur Herstellung der sogenannten Apolloseife, einer geschliffenen Oleïnkernseife, bringt man die Lauge, die zur Verseifung des zu verarbeitenden Oleïns erforderlich ist, in einer Stärke von 20 bis 22° B. in den Kessel, und zwar unter Zusatz einer gewissen Menge Talg. Letzterer hat den Zweck, die vollständige Verleimung der Masse zu verhindern, da diese der vollständigen Verseifung etwa noch fehlender Ölsäure hinderlich sein würde. Die Lauge kann ziemlich kohlensauer sein, wie sie auf dem Äscher in solcher Stärke bei 45 bis 50 % Kalk erhalten wird.

Eine allzu kohlensaure Lauge oder reine Sodalösung würde die Verseifung infolge zu starker Kohlensäureentwicklung und daraus sich ergebenden starken Aufschäumens erschweren und die ganze Operation sehr in die Länge ziehen. 120 bis 130 kg Lauge von 20° B. dürften meist zum Versieden von 100 kg Oleïn ausreichend sein, um keine Kraft mit dem Entfernen der Unterlauge verloren gehen zu lassen. Ist das ganze Quantum Oleïn verseift, ohne daß die Unterlauge Stich zeigt, so läßt man den Kessel gut zugedeckt ruhen, am besten über Nacht, damit sich die Lauge gut absetzt. Am andern Tage entfernt man die Unterlauge durch das Ablaßrohr oder durch Auspumpen, gibt der Seife etwas frische Lauge und läßt wieder aufsieden, damit der Kern sich völlig sättigt, aber auch die Unterlauge wenig Stich zeigt und beim Schleifen der Seife nicht hinderlich ist. Wenn die Lauge nach längerem Sieden noch etwas Stich zeigt, kann man sicher annehmen, daß der Kern völlig gesättigt ist.

Das sogenannte Klarsieden ist hier zwecklos, und man kann deshalb ohne weiteres die Operation des Schleifens beginnen, falls die Seife nicht zuviel und nur sehr schwache Unterlauge hat. Hat man Dampf zur Verfügung, so ist er hier sehr gut angewandt. Man läßt ihn alsdann ohne weiteres eintreten und hilft mit angewärmtem Wasser so lange nach, bis so ziemlich ein gleichmäßiger, nur noch ganz

wenig nässender Seifenleim entstanden ist, die Seifenkügelchen eine fest zusammenhängende Masse bilden und die Unterlauge auf dem Spaten sich nur schwer von der Seife trennt. Hiermit ist das Sieden beendet, der Dampf wird abgesperrt oder das Feuer entfernt und die Seife längere Zeit, bei großen Suden mindestens 36 Stunden, also einen Tag und zwei Nächte, der Ruhe überlassen, natürlich bei verschlossenen Zügen und zugedecktem Kessel. Bei kleineren Suden bis zu 2000 und 2500 kg ist es besser, die Seife am nächsten Tage zu formen, damit sie noch Wärme genug hat, um aufs neue zu kristallisieren.

Die Seife wird behutsam abgenommen. Zeigt sich auf der Oberfläche ein leichtes Schaumhäutchen, so wird es vorsichtig vorher entfernt, damit kein Schaum in die Form kommt. Auch ist es nötig, darauf zu achten, daß nichts von leimiger Unterlauge in die Form kommt, da solche nasse, blinde Flecken erzeugt. Es ist deshalb besser, es bleibt etwas Kern auf der Lauge, als daß Lauge in die Form kommt. Letztere wird nach 24 Stunden gut zugedeckt, ehe sie erkalten darf.

Die leimige Unterlauge wird mit etwas Knochenfett, Oleïn oder anderem alten Fett ausgesotten und klar abgesalzen, der Aussud zu einem neuen Sud zurückgestellt, sofern nicht darauf ein neuer Sud derselben Seife folgen kann.

Bemerkenswert ist es, daß man aus saponifiziertem Oleïn ohne Zusatz härterer Fette eine solche Seife von genügender Festigkeit erzeugt, welche eine Ausbeute von rund 150% ergibt, während man destilliertes Oleïn nicht für sich allein versieden kann, wenn man ein brauchbares, verkäufliches Fabrikat erzielen will. Es braucht immer etwas harte, bessere Fette, die der Seife Festigkeit und die rechte Kristallisationsfähigkeit geben müssen. Bei der Verschiedenartigkeit der Destillationsprodukte läßt sich jedoch ein gewisses Verhältnis in der Zusammenstellung brauchbarer Ansätze nicht geben, es muß gesucht werden. Ein Dritteil jedoch von besseren Fetten wird stets nötig sein, wenn nicht gar mitunter die Hälfte des Ansatzes.

Eine reine Oleïnkernseife ist frisch zwar ziemlich weich, von hellbrauner Farbe und angenehmem süßlichem Geruch; sie erhärtet aber mit dem Eintrocknen und ist bei einem Trockenverlust von ca. 12 bis 15% von genügender Härte. Bei längerem Liegen bleicht sie gut aus und nimmt eine wachsgelbe bis blonde Farbe an. Sie ist eine vorzügliche Walkerseife, und unter dem Namen *Apolloseife* wurde seinerzeit eine in obiger Weise gesottene Kernseife in gepreßten Stücken

von der Wiener Kerzenfabrik gleichen Namens in den Handel gebracht, die auch als Haushaltungsseife eines wohlverdienten Rufes genoß und wohl auch heute noch genießt.

Bedeutend härter und nicht verändert in ihrem Wohlgeruch wird eine solche Elaïnkernseife durch ein Drittel bis zur Hälfte eines Zusatzes von gebleichtem Palmöl. Obgleich der Herstellungspreis der Seife dadurch erhöht wird, so ist doch auch ihr Wert in gleichem Maße gesteigert. Die Seife erhält eine größere Ausgiebigkeit und Härte.

Das Siedeverfahren einer solchen Seife wird nur insofern geändert, als man das Palmöl vorher der Verseifung in der gewöhnlichen Weise unterzieht und, sobald der Kern frei und flüssig ist, die Verseifung des Oleïns darauf vollendet, höchstens die Lauge dazu etwas stärker anwendet.

Ähnlich ist es bei der Mitverarbeitung von Talg, Schmalz oder Knochenfett.

Walkfett-Kernseife. Diese Seife, welche größtenteils aus Walkfett hergestellt wird, findet wegen ihres teilweise hohen Fettsäuregehaltes mehrfach in der Tuchindustrie, sowie auch, wo man sich an Farbe und Geruch derselben nicht stößt, im Haushalte als gute Vorwasch- oder Küchenseife Verwendung.

Das Walkfett wird aus dem Seifenwasser der Tuchfabriken durch Zersetzung mittels Schwefelsäure gewonnen und gibt, nach verschiedenen, damit vorgenommenen Operationen, ein mehr hell- bis dunkelbraunes Produkt von unangenehmem Geruch. Der Wert des Walkfettes variiert sehr, je nachdem in den Tuchfabriken, aus denen es stammt, beste oder geringere Seifensorten verwandt wurden. Ferner ist die Farbe des Fettes bedeutungsvoll, da man bei dunklerem Walkfett zum Sieden auf mehreren Wässern gezwungen wird, auch das Ansehen der hergestellten Seifen weniger ansprechend ist. Da das Walkfett eine reine Fettsäure ist, so läßt es sich leicht auf ähnliche Weise wie das Oleïn verseifen, und man kann unter Umständen eine recht gute Kernseife davon erhalten. Meist wird das Walkfett aber mit mehr oder weniger großen Mengen anderer Hartfette versotten, und eine so hergestellte Seife erhält mehr Ansehen und Griff.

Die Herstellung dieser Seife erfolgte früher gewöhnlich in der Weise, daß man ca. 1000 kg Lauge von 15° B. in den Kessel gab und bis ca. 30° C. erhitzte, 25 bis 30 kg Salz zusetzte und dann bei gedämpftem Feuer nach und nach das Walkfett (ca. 500 kg) hinzufügte.

Durch das Entweichen der Kohlensäure beim Einbringen der Fettsäure wird leicht ein Aufbrausen und Steigen der Masse im Kessel verursacht; doch läßt sie sich immerhin gut halten. Hat man alles Walkfett in der heißen Lauge verkrückt, so ist gewöhnlich auch die Verseifung eingetreten. Ein kleiner Laugenüberschuß ist hier vorteilhaft, da er sehr zum Entfärben des Fettes beiträgt.

Man ließ hierauf bei schwachem Feuer die Seife, die als kleiner, runder Kern im Kessel lag, durchstoßen, gab 50 kg zerkleinertes Harz hinzu, ebenfalls auch ca. 40 kg 20grädige Ätzlauge und sott, bis wieder runder Kern vorhanden war, den man dann abrichtete. Nachdem das Feuer gelöscht und die Unterlauge sich gut abgesetzt hatte, wurde die Seife in bereitstehende große Gefäße geschöpft, die schmutzige Unterlauge aber fortlaufen gelassen. Hierauf wurde der Harzkern nebst etwa vorhandenem billigen Fett oder sonstigen weniger wertvollen Seifenabfällen wieder in den gut gereinigten Kessel gebracht, bei nur schwachem Sieden genügend eingedampft und mit 20grädiger Ätzlauge vorsichtig und leicht abgerichtet. Wenn eine herausgenommene Probe der fertigen, dicken Seife nach dem Erkalten sich trocken und ohne Schärfe zeigt, so kann sie in die Formen geschöpft werden.

Die Herstellung dieser Seife kann ebenfalls mittels Karbonatverseifung vorgenommen werden. Da man es mit einer Fettsäure ohne Neutralfettanteile zu tun hat, so rechnet man auf je 100 kg derselben 21 kg kalzinierter Soda, welche man in Wasser zu einer Lösung von 30 ° B. auflöst und dann ebenso behandelt, wie es bei der Karbonatverseifung beschrieben ist. Man setzt zugleich auf je 100 kg Walkfettsäure ca. 10 kg 20grädiges Salzwasser zu, wodurch die Auswaschung und Reinigung des erhaltenen Kerns befördert wird. Nach erfolgter Austreibung der Kohlensäure richtet man die Seife mit Ätznatronlauge kräftig ab.

Soll eine etwas hellere, festere Seife, vielleicht zu Walkzwecken, hergestellt werden, so läßt man das Harz ganz fort und setzt dem entfärbten Walkfettkern, nach Entfernen der Unterlauge und guter Reinigung des Kessels ca. 250 kg 25grädige Lauge zu und läßt durchsieden. Nun wird dem siedenden Kern portionsweise vorsichtig ca. 100 kg Oleïn zugesetzt und, wenn sich dieses gut gelöst hat, noch 150 kg Palmöl oder Knochenfett. Die Seife wird sich bald gut gebunden und flüssig zeigen, auch hochsieden und wird nun leicht durch 25grädige Lauge abgerichtet, dann ausgesalzen, klar ge-

sotten und der schaumfreie, strotzige Kern mit schwacher Lauge etwas verschliffen.

Ein durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf gereinigtes, sehr helles Walkfett kommt unter dem Namen „festes weißes Oleïn“ heute mehrfach im Handel vor. Dieses Produkt findet hauptsächlich zu abgesetzten Kern- und Harzkernseifen Verwendung, und die damit hergestellten Seifen zeigen sich sowohl fest vom Schnitt, wie schön vom Ansehen[1]).

Wollfettseife. Unter dem Namen „Wollfett“ kommt ein braunes, klebriges, ziemlich festes Fett im Handel vor, das aus der rohen Schafwolle durch Auswaschen mit Seife gewonnen wird, indem man die aus der Wollwäsche resultierenden Waschwässer durch Säuren 2c. zersetzt. Das Wollfett wird nicht zu den eigentlichen Fetten gerechnet, da es allein versotten keine brauchbare Seife gibt. Der Verbrauch des Wollfettes ist heute in der Seifenfabrikation auch nur ein geringer; es findet als Zusatzfett noch zu sogenannten Ökonomieseifen (hauptsächlich um ihr Kornen zu verhindern), sowie auch mitunter noch zur dunklen Harzseife Verwendung.

Die Fabrikationsweise für eine Harzkernseife mit einem Wollfettzusatz ist vielfach so, daß man ca. 250 kg Knochenfett und 50 kg rohes Palmöl mit ca. 150 kg 12grädiger Lauge in den Kessel gibt und bei schwachem Sieden Verband herstellt. Der gut verbundenen Masse gibt man unter verstärktem Feuer portionsweise weitere 12 bis 15grädige Lauge zu, bis ein schaumfreier, klarer Seifenleim entstanden ist, den man auf leichten Stich abrichtet. Zu dem Leim gibt man ca. 200 kg Wollfett, sowie die etwa erforderlichen 200 kg Lauge von 22° B., läßt gut verbinden und einige Zeit weitersieden. Nun setzt man noch nach und nach bei schwächerem Feuer 50 kg zerkleinertes Harz nebst ca. 40 kg 20grädiger Ätznatronlauge zu, richtet den Leim nach weiterem Sieden vorsichtig mit 25grädiger Ätznatronlauge ab, bis er näßt, und salzt dann aus. Die dunkle Unterlauge wird entfernt und dafür ein paar Töpfe andere, helle, von Kernseife herrührende (nur soviel, daß die Seife nicht anbrennt), zur Seife in den Kessel gegeben und solange gesotten, bis sich ein dicker, schaumfreier Kern ohne Schärfe gebildet hat. Die Seife wird dann in die Form gebracht, mit einem Stabe durchzogen und gut bedeckt.

[1]) Diese Ansicht dürfte von wenig Seifensiedern geteilt werden; man vergleiche darüber S. 170.

Gleich dem Walkfett wird auch das Wollfett durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf gebleicht und gereinigt, und kommt die resultierende feste, weiße Wollfettfettsäure mehrfach unter dem Namen „weißes Seifenfett" im Handel vor. Dieses weiße Seifenfett kann wegen seines besseren Ansehens auch in kleineren Prozentsätzen zu verschiedenen hellen Hartseifen Verwendung finden; es ergibt allerdings keine große Ausbeute [1]).

Harzkernseifen. Das Harz erfreut sich seiner vorzüglichen Eigenschaften wegen, wie schnelle Verseifung, leichte Löslichkeit und besseres Schäumen der damit hergestellten Seifen, seit Jahren großer Beliebtheit in der Seifensiederei und wird, da sein niedriger Preis auch eine billigere Herstellung der verschiedenen Seifen ermöglicht, heute in großen Mengen eingeführt und verarbeitet. Namentlich findet das Harz eine bedeutende Verwendung zu Kernseifen, und solche Harzkernseifen, die, je nach der Farbe und Reinheit des verwandten Harzes, von mehr hellerem oder dunklerem Ansehen sind, werden nach den verschiedensten Methoden hergestellt. Nachstehend sollen einige Fabrikationsverfahren beschrieben werden.

1. Harzkernseife aus 100 Teilen Fett und 30 Teilen Harz. Früher stellte man eine Harzkernseife vielfach so her, daß man ca. 1000 kg Talg und 150 kg rohes Palmöl mit ca. 700 kg 10grädiger Lauge in den Kessel brachte, unter schwachem Sieden einen guten Verband zwischen Fett und Lauge herstellte und dann bei stärkerem Feuer der siedenden Masse nach und nach soviel 12 bis 14grädige Lauge zusetzte, daß sich ein klarer Seifenleim im Kessel bildete. Wenn sich der Leim vollständig mit Alkali gesättigt, also eine völlige Verseifung stattgefunden hatte, wurde er noch so lange tüchtig gesotten, bis er schaumfrei im Kessel lag, eine Glasprobe sich klar und fest zeigte und, an die Zunge gehalten, einen leichten Stich verursachte. In diesem Stadium wurde der Leim ausgesalzen, und man erhielt so einen flotten, schaumfreien Kern, der noch einige Zeit im bedeckten Kessel der Ruhe überlassen blieb, damit die Unterlauge sich gut absetzte. Inzwischen hatte man in einen andern Kessel 350 kg Harz gebracht, das man mit 20grädiger Lauge verseifte, und zwar setzte man dem siedenden Harzleim solange 20grädige Lauge (ca. 650 kg) zu, bis sich die Lauge abschied, wodurch die völlige

[1]) Für das „weiße Seifenfett" gilt dasselbe, was vom „festen weißen Olein" gesagt ist (vgl. S. 170).

Verseifung des Harzes konstatiert wurde. Da die abgeschiedene Lauge alle Unreinigkeiten und viel Farbstoff des Harzes aufgenommen hatte, so hatte die erhaltene Harzseife stets ein helles Ansehen gewonnen. Wenn sich nach längerer Ruhe die Unterlauge von der Kernseife gut abgesetzt hatte, wurde sie ausgepumpt; ebenso wurde auch die abgeschiedene schmutzige Lauge unter der Harzseife entfernt. Hierauf wurde letztere der Kernseife zugesetzt und beide dann durch tüchtiges Durcharbeiten oder einströmenden Dampf gut gemischt. Gewöhnlich wurde die Seife noch auf einem zweiten Wasser gesotten, indem man den Kern durch 6 bis 7grädige Lauge flüssig machte, einige Zeit sieden ließ und hierauf mit 2 bis 3grädiger Lauge wieder zusammenzog, daß sich etwas dünner Leimniederschlag bildete. Die so erhaltene Seife wurde nach mehrstündiger Ruhe geformt und zeigte sich später beim Schneiden von schönem Ansehen und Festigkeit.

Neuerdings wird bei Herstellung dieser Seife auch mehrfach so verfahren, daß man den Fettansatz (Talg, rohes Palmöl und eventuell etwas Palmkernöl) nebst Harz mit etwa der Hälfte der zur Verseifung nötigen 25grädigen Ätznatronlauge in den Kessel gibt und bei schwachem Feuer Verband herstellt. Sobald Verband vorhanden ist, wird weitere 25 bis 26grädige Lauge nach und nach zugesetzt und der guten Stich zeigende, klare, schaumfreie Leim ausgesalzen. Etwaige Abschnitte werden bei leichtem Feuer geschmolzen und die Seife im bedeckten Kessel zwecks guten Absetzens der Unterlauge einer nächtlichen Ruhe überlassen. Am andern Morgen wird nach Entfernung der Unterlauge die Seife unter Krücken mit kochendem Wasser bei schwachem Feuer oder eventuell auch direktem Dampf verschliffen.

2. **Harzkernseife aus 100 Teilen Fett und 40 Teilen Harz.** Eine schöne, billige Harzkernseife wird nach einer andern Methode so hergestellt, daß man 500 kg Knochenfett, 400 kg Talg, 100 kg rohes Palmöl und 700 kg Lauge von 12° B. in den Kessel bringt und unter Krücken bei langsamem Feuer einen innigen Verband herstellt. Zeigen sich Fett und Lauge gut verbunden, so gibt man unter stärkerem Sieden nach und nach 14 bis 15grädige Lauge hinzu, bis schließlich eine gleichartige klare Masse, der Seifenleim, entstanden ist. Hierzu werden ca. 1800 kg 14grädige Lauge erforderlich sein. Das Zugeben der Lauge wird am besten so ausgeführt, daß man auf einmal stets nur einige Töpfe davon zusetzt und diese sich mit der Masse erst gut verbinden läßt, ehe man ein weiteres Quantum zugibt. Wenn der Leim sich auf der Glasprobe einige Zeit klar hält, auch

leichten Stich zeigt, läßt man ihn noch tüchtig weitersieden, bis er ziemlich schaumfrei ist. Hiernach wird er ausgesalzen, wozu ca. 8 bis 10% des Ansatzes Salz genügen, und nach gutem Absetzen die Unterlauge ausgepumpt oder abgezogen. Zu dem im Kessel befindlichen Kern gibt man die zu 400 kg Harz erforderliche 20grädige Ätznatronlauge (ca. 400 kg) und siedet die Seife darauf klar. Hierauf gibt man die zerkleinerten 400 kg Harz ebenfalls portionsweise in den Kessel und läßt bei schwachem Feuer verseifen. Nachdem die Seife dann noch so weit eingesotten ist, daß sie schaumfrei im Kessel liegt und guten Druck zeigt, wird die gut abgerichtete, getrennte Seife mit Wasser noch etwas verschliffen. Die Verseifung des Harzes mit starker Lauge ist schon deshalb sehr vorteilhaft, weil durch den großen Wassergehalt, der durch Verwendung schwacher Lauge naturgemäß in die Seife gebracht wird, leicht eine Schaumbildung befördert wird.

3. **Harzkernseife aus 100 Teilen Fett und 50 Teilen Harz.** 900 kg Talg, 100 kg rohes Palmöl, 500 kg helles Harz werden in den Kessel gebracht und bei schwachem Feuer mit 600 kg 15grädiger Ätznatronlauge verbunden. Der gut verbundenen Masse fügt man portionsweise unter lebhaftem Sieden solange weitere 15grädige Lauge zu, bis sich ein ziemlich klarer Leim gebildet hat. Man setzt nun 25grädige Ätznatronlauge zu und siedet solange weiter, bis der Leim schaumfrei im Kessel liegt und näßt (d. h. eine Probe in den Handteller gedrückt, Feuchtigkeit hinterläßt), woran man sicherer und besser als am Stich erkennt, daß eine vollständige Sättigung des Harzseifenleims stattgefunden hat. Man salzt hierauf den Leim aus, siedet die Seife dick und klar ein und verschleift den erhaltenen strotzigen Kern durch Übersprengen mit etwas heißem Wasser. Die Seife läßt man noch ca. 12 Stunden im bedeckten Kessel stehen, schöpft sie dann in die Form und krückt sie darin eventuell noch kalt.

4. **Harzkernseife aus 100 Teilen Fett und 80 Teilen Harz.** Man siedet, wie bei vorstehender Seife, 1000 kg Talg und 800 kg Harz mit 20 bis 24grädiger Ätznatronlauge zu einem klaren Leim, der auf Stich abgerichtet wird. Hierauf salzt man den Leim soweit aus, bis klare Unterlauge beim Probenehmen vom Spatel abläuft, und siedet die Seife noch einige Zeit nach, bis klarer Kern vorhanden ist. Nun läßt man die Seife gut bedeckt ca. 24 Stunden zum Absetzen im Kessel stehen, entfernt dann die Unterlauge und schleift die Seife bis zum genügenden Flüssigsein mit heißem Wasser aus. Dieser Grundseife wird dann, um sie fester zu gestalten und sie

vor zu schnellem Verwaschen zu schützen, noch ca. 35% Natronwasserglas eingekrückt. Eine richtig beschaffene Grundseife muß sich beim Einkrücken des Wasserglases netzartig zeigen und setzt dann auch nicht ab.

5. Harzkernseife aus 100 Teilen Fett und 100 Teilen Harz. (Nach amerikanischer Manier.) 900 kg Talg, 100 kg rohes Palmöl und ca. 600 kg Lauge von 12° B. werden in den Kessel gegeben und bei schwachem Feuer in innigen Verband gebracht. Der gut verbundenen Masse wird unter stärkerem Sieden solange weitere 13grädige Lauge (ca. 200 bis 300 kg) zugesetzt, bis ein guter, klarer Seifenleim entstanden ist. Nachdem noch dem Leim durch längeres Sieden überschüssiges Wasser entzogen ist und er schaumfrei im Kessel liegt, auch leichten Stich zeigt, wird er ausgesalzen. Ist die gut abgesetzte Unterlauge entfernt, gibt man ca. 900 kg 25grädige Ätznatronlauge und nach und nach die zerkleinerten 1000 kg Harz zum Kern in den Kessel, läßt einige Zeit sieden, damit sich das Harz gut verseift, richtet mit 25grädiger Lauge auf guten Stich ab und erhält so eine ziemlich feste Seife. Man entfernt nun nochmals die Unterlauge, schleift die Seife gut mit heißem Wasser aus, richtet sie nochmals ab und überläßt sie warm bedeckt einer 24 bis 36stündigen Ruhe. Die Seife wird dann in die Form geschöpft und ihr dort, da sie durch das Schleifen etwas weich geworden ist, eine starke, ca. 36grädige Lösung von Kristallsoda (5 bis 6 kg auf 100 kg) zugekrückt, wovon das vorhandene Phlegma angezogen und die Seife fester wird. Hiernach krückt man die Seife kalt. Vielfach mischt man der starken Kristallsodalösung auch 1 bis 2 kg Natronwasserglas zu, da es das Auswittern der Soda verhindert und so dem Ansehen der Seife von Vorteil ist.

6. Harzkernseife mit 100 bis 120% Harz. Der Ansatz für derartige Seifen besteht gewöhnlich aus Knochenfett, auch Benzinknochenfett. Man gibt, je nach der Größe des Ansatzes, einige oder mehrere Töpfe Unterlauge in den Kessel, dazu einige Töpfe 25grädige Ätznatronlauge und bringt die Abfälle dazu. Ist ein Teil derselben gelöst, so kommen auch schon Fett und Harz dazu. Man hält die Seife stets so, daß sie einer dicksiedenden Seife ähnlich sieht. Man gibt deshalb stets 25grädige Ätznatronlauge nach, wenn die Fette dies verlangen. Es läßt sich auch dabei ohne Laugenüberschuß eine ungefähre Berechnung zugrunde legen, indem man auf 100 kg Fett 100 kg 25grädige Lauge und auf 100 kg Harz ca. 80 kg 25grädige

Ätznatronlauge rechnet. Siedet die Seife ungewöhnlich dick, so kann auch noch Unterlauge nachgegeben werden. Auch ist zu bemerken, daß man bei solch ungewöhnlich dicker Seife nicht stark feuern darf, sondern immer eine mäßige Heizung innehalten muß. Der eigentliche Siedeprozeß dürfte am besten so zu bezeichnen sein, daß man sagt, die fertige Seife ähnelt einem dicken, braunen Teig. Nimmt man ein Muster auf den Holzspatel, so läßt sich die Seife häufeln, ist ungewöhnlich heiß dabei und bleibt erkaltet gleich dick, ohne Flußstreifen gebildet zu haben. Die fertige Seife stößt keine Lauge durch, so viel ist nicht unter der Seife; aber sie stößt große Rosen durch, an denen man einige Spuren von Lauge wahrnehmen kann. Man deckt den Kessel recht fest zu und formt am nächsten Morgen in langen, mehr breiten als hohen Formen.

Transparente Harzkernseife. Diese Seife wurde in einigen Fabriken in der Weise hergestellt, daß man 520 kg Talg, 80 kg rohes Palmöl und 400 kg helles Harz zusammenschmelzen ließ und darin einige Abschnitte auflöste. Hierauf werden ca. 1000 kg 20grädige Soda-Äscherlauge zugekrückt, und ist guter, leimiger Verband vorhanden, wird weiter 28grädige Äscherlauge zugesetzt, bis man an der genommenen Glasprobe das Absetzen von Leim feststellt. Die Seife darf bei diesem Verfahren nicht zu heiß gemacht werden, da sie sonst schaumig wird, ebenfalls darf man sie nicht zu weit trennen, weil sie sonst nicht transparent wird. Wenn die genommenen Glasproben messerrückenstark auflegen und, erkaltet, in ihnen kleine, grauschwarze Punkte sichtbar werden, muß man mit dem Trennen aufhören. Die Seife wird beständig gekrückt und nach dem Fertigsein fest im Kessel bedeckt und nach einiger Ruhe geformt.

Schwarze Harzkernseife. Eine derartige Seife, die neuerdings auch unter dem Namen „Bergmannsseife“, „Mansfelder Seife“ ꝛc. vorkommt, wird meist in folgender Weise hergestellt: 270 kg Palmkernöl, 30 kg Talg, 60 kg Harz werden mit ca. 360 kg 25grädiger Ätznatronlauge zu einem klaren Leim gesotten, den man nach Zusatz von 15 bis 18 kg Goudron (Destillationsrückstand in den Stearinfabriken) gut abrichtet und schaumfrei einsiedet, worauf mit starker Lauge oder Salz getrennt wird. Nach gutem Absetzen wird die Unterlauge entfernt, der Kern unter Krücken mit etwas heißem Wasser verschliffen, wonach man die Seife in die Form schöpft und kalt krückt. — Eine solche Seife kann sonst auch aus Walkfett, Knochenfett, dunklem Talg, Palmkernöl, schwarzem Kottonölsatz und dunklem Harz mit 25grädiger

Ätznatronlauge als Kernseife hergestellt, eventuell auch 5 % Goudron dazu verwandt werden.

Nachdem im vorstehenden verschiedene Siedemethoden für Harzkernseifen mitgeteilt sind, ist es notwendig, noch einiges über die Fabrikation dieser Seifen zu sagen. Erstens ist es stets vorteilhaft, nur reines Fett und Harz zu solchen Seifen zu verwenden. Um diesen Zweck zu erreichen, verfährt man zweckmäßig in der Weise, daß man das Fett auf Wasser zerläßt und in dem heißen Fett das Harz löst. Es findet sich hiernach das Wasser gewöhnlich nicht nur stark gefärbt, sondern auch am Kesselboden hat sich ein bedeutender Satz abgelagert. Zweitens ist es notwendig, um eine Schaumbildung der Harzkernseifen zu verhindern, stets das Harz mit starken Ätznatronlaugen zu verseifen; auch ist darauf zu sehen, daß das Harz keinen Laugenüberschuß vorfindet, sondern erst durch successiven Laugenzusatz gesättigt wird. Drittens muß die Abrichtung der Harzkernseifen nur leicht sein, da Seifen mit überschüssigem Natrongehalt leicht auswittern. Aus ähnlichem Grunde empfiehlt sich auch die Verwendung von Ätznatronlaugen zu Harzkernseifen, da hierdurch oft ein Schwitzen derselben verhindert wird; denn nur Seifen, die Chlornatrium oder viel kohlensaures Natron in ihrer Verbindung haben, wodurch eben Feuchtigkeit aus der Luft angezogen wird, schwitzen.

Kernseife aus Fischtalg. Seit einigen Jahren kommen unter dem Namen „Walfett" und „Fischtalg" zwei Fette im Handel vor, die zwar mehrfach von Seifenfabrikanten in Verarbeitung genommen wurden, aber wegen ihres intensiven Fischgeruchs, der auch noch den daraus hergestellten Seifen stark anhaftet, jetzt wohl nur noch geringe Verwendung finden dürften. Von diesen beiden Fetten verdient der „Fischtalg", der abgepreßte, stearinhaltige Teil des Fischtrans, unbedingt den Vorzug, da er sowohl allein, wie auch in Gemeinschaft mit andern Fetten und Harz ziemlich günstige Verwendung zum Herstellen von gelben Kern- und Leimseifen finden kann. Den Fischtalg, der ziemlich fest und bräunlich von Farbe ist, kann man sowohl mit Äscher-, wie mit Ätznatronlaugen verseifen und erhält von 100 kg ca. 135 kg Kernseife.

Die Fabrikation einer gelben Kernseife aus zumeist Fischtalg erfolgt am besten so, daß man ca. 400 kg Fischtalg, 25 kg rohes Palmöl und 250 kg 12grädige Lauge in den Kessel bringt und bei schwachem Feuer Verband herstellt. Die gut verbundene Masse wird

bei successiver Zugabe weiterer 15grädiger Lauge lebhaft sieden gelassen und so allmählich in den Leim gebracht. Der Leim wird unter Zufügung der noch erforderlichen Lauge tüchtig weiter gesotten, bis er sich klar und schaumfrei zeigt, und dann durch 20grädige Ätznatronlauge auf leichten Stich abgerichtet. Jetzt gibt man bei gedämpftem Feuer nach und nach 50 kg zerkleinertes Harz und 40 kg Ätznatronlauge von 20° B. zu und siedet, wenn sich das Harz gut verbunden hat, unter eventuellem Zusatz von 20grädiger Lauge weiter, bis der Harzleim näßt. Wenn so die völlige Verseifung des Harzfettes und die Abrichtung des Leims ausgeführt ist, schreitet man zum Absalzen desselben. Man gibt zu diesem Zweck dem Leim nach und nach in Wasser geweichtes Salz zu, bis die Trennung eingetreten ist und der Kern in schönen Platten siedet, auch eine Probe in den Handteller gedrückt nicht schmiert, sondern sich fest und trocken zeigt, Druck hat. Nach einiger Ruhe der Seife wird die gut abgesetzte Unterlauge, die sehr dunkel und gallertartig ist, durch Auspumpen oder Abziehen entfernt und dafür einige Eimer helle Unterlauge, die von weißer Kernseife herrührt, in den Kessel gegeben. Man siedet nun so lange, bis ein dicker, schaumfreier Kern ohne Schärfe vorhanden ist, der dann nach gutem Absetzen in die Formen geschöpft und gut bedeckt wird. Durch das Klarsieden auf heller Salzlauge wird der Kern bedeutend heller, wie auch der Trangeruch durch den Harzzusatz weniger bemerklich wird.

Eine glatte, schön mahagonifarbige Harzkernseife wird folgendermaßen hergestellt: 1200 kg Waltalg, 300 kg rohes Palmöl und 1200 kg helles Harz werden mit 24grädiger Lauge zu einem schaumfreien Leim gesotten, letzterer auf leichten Stich abgerichtet, mit 24grädigem Salzwasser scharf ausgesalzen und die Seife dann der nächtlichen Ruhe überlassen. Am andern Morgen wird die Unterlauge entfernt und der Kern unter Krücken mit heißem Wasser genügend verschliffen. Nachdem die Seife 36 bis 48 Stunden zum Absetzen im bedeckten Kessel gestanden hat, wird sie in Formen von 6 Zentner Inhalt geschöpft und darin kalt gekrückt.

Terpentinseife. Die billigste und bequemste Art, die sogenannte Terpentinseife anzufertigen, besteht darin, daß man einer Harzkernseife, mag sie auf Unterlauge oder auf Leim klargesotten sein, nachträglich einige Kilo Terpentinöl zukrückt.

Es werden zwar häufig auch die gewöhnlich abgesottenen Harzkernseifen als Terpentinseifen verkauft; aber, wenn es sich darum

handelt, daß der Geruch nach Terpentin deutlich hervortreten und die Seife auch als wirkliche Fleckseife benutzt werden soll, ist es doch ratsam, solche Seife für sich anzufertigen; in der Regel kostet sie nicht mehr, sondern noch weniger als die Grundseife.

Eine gewöhnliche Harzkernseife wird in eine kleine Form von etwa 10 Zentner Inhalt geschöpft und 12,5 kg in wenig Wasser gelöste Kristallsoda, wofür auch allenfalls etwas Wasserglas genommen werden kann, dazu gekrückt. Wenn alles gut verbunden ist, was man an der teigartig aussehenden Seife erkennt, werden 2,5 bis 3 kg Terpentinöl eingerührt. Die Form bleibt dann einige Stunden unbedeckt stehen.

Russische Sattelseife. Die echte russische Sattelseife, die nicht in Stangen, sondern in Dosen verkauft wird, ist eine Talgharzseife, die jeder herstellen kann, der russischen Talg nimmt, ihn behutsam schmilzt und darin 50 % Harz löst. Man verseift diese Mischung mit halb Pottasch- und halb Sodalauge (Äscherlauge) von 24° B., läßt den Leim absetzen und verschleift den Kern mit etwas warmem Wasser. Die klare, weiche Seife wird in Dosen oder Fässer gefüllt. Eine gute Sattelseife in Stangen wird so hergestellt, daß man 10 Teile Talg, 5 Teile rohes Palmöl und 3½ Teile helles Harz zu Kern siedet, nach Entfernung der Unterlauge ca. 7 Teile 27grädige Ätznatronlauge und hierauf successive ca. 7 Teile Palmkernöl zum Ausstechen der Laugenkraft zugibt. Nun siedet man die Seife dick eschwegerartig ein, richtet auf kleinen Stich ab und bringt sie dann durch Zusatz von 20grädigem Salzwasser soweit, daß sie sich genügend flüssig zeigt, beim Aufspateln flattert und die Fingerprobe gut näßt.

Sinclair-Seife. Unter dem Namen „Sinclair-Seife“ hat eine „englische Kaltwasserseife“ viel von sich reden gemacht. Sie hat mit jeder guten Harzkernseife konkurrieren können; aber alles andere, namentlich die große Waschkraft, ist ihr nur durch dreiste Reklame angedichtet.

Die vielen Analysen, welche über diese Seife veröffentlicht sind, widersprechen sich, was wohl zum Teil daher kommt, daß solche Seifen nie ganz gleich gemacht werden können, selbst wenn die Fette die gleichen sind. Nur soviel scheint festzustehen, daß sowohl reine, ungefüllte Kernseife, wie auch mäßig gefüllte unter obigem Namen in den Handel gekommen sind.

Die Seife wird aus 100 Teilen Fett (meist Palmöl) und 60 Teilen Harz zu strotzigem Kern gesotten und letzterer in kleinen, 12 bis 13 Zentner haltenden Formen, wie in England gebräuchlich, bis zum Erkalten gekrückt. Nur wenn der Kern zu strotzig ist, wird er mit Kristallsodalösung und einigen Prozenten Wasserglas geschliffen, damit er geschmeidiger wird.

In Deutschland wird die sogenannte Sinclair- oder Kaltwasserseife entweder als Harzkernseife aus Talg, gebleichtem Palmöl ꝛc. und 20 % hellem Harz fabriziert, indem man nach Entfernen der Unterlauge gewöhnlich der Seife noch 4 bis 5 % venetianischen Terpentin zusetzt und ihr dann in der Form noch etwas mit Wasserglas gemischte starke Kristallsodalösung einkrückt, oder sie wird, ähnlich einer kaltgerührten Hausseife, nach verschiedenen Ansätzen hergestellt, welche wir an andrer Stelle mitteilen wollen.

Kernseifen auf Leimniederschlag.

Die Darstellung der im Handel jetzt so allgemein üblichen glatten Kernseifen beruht im wesentlichen auf zwei verschiedenen Siedemethoden, von denen jede ihre Berechtigung hat mit Rücksicht auf die zur Verarbeitung kommenden Fette. Beide Verfahren haben den Zweck, alle Unreinigkeiten mit dem überschüssigen Wasser und Alkali aus der Seife auszuscheiden und sonach die denkbar reinste Seife zu erzielen.

Das eine Verfahren ist das Ausschleifen mittels Wasser der auf Unterlauge gesottenen Kernseifen bis zur Leimbildung und ist angewandt bei allen aus tierischen Fetten, Baumöl, Palmöl und Olein gesottenen Seifen. Das zweite Verfahren beruht auf der Bildung eines Leimniederschlages, der dadurch hervorgerufen wird, daß man entweder Salz zusetzt oder Lauge im Überschuß anwendet, jedoch in beiden Fällen nicht so viel, daß eine vollständige Abscheidung der Seife erfolgt. Dieses Verfahren ist nur bei Mitverarbeitung von Kokosöl oder Palmkernöl möglich und wird teils auf direktem, teils auf indirektem Wege ausgeführt.

Da man heute in Deutschland wohl überhaupt keine abgesetzten Seifen ohne Mitverwendung von Kernöl siedet, letzteres sogar fast immer den überwiegenden Bestandteil des Ansatzes ausmacht, so wird

allgemein wohl nur das letztere Verfahren angewandt und zwar in der Weise, daß man den ganzen Ansatz nebst etwaigen Zusatzfetten oder Ölen mit 29 bis 36grädiger Ätznatronlauge verseift, je nachdem man mit Dampf oder offenem Feuer arbeitet, auf kleinen Stich abrichtet und dann mit 24grädigem Salzwasser die Seife bis zur Leimabscheidung mäßig trennt. Die Leimabscheidung mittels eines Überschusses von Ätzlauge herbeizuführen, ist bei dem gegenwärtig wohl allgemein üblichen Sieden mit reinen Ätzlaugen nicht sehr empfehlenswert, weil man bei Anwesenheit von etwas zu viel Wasser leicht marmorierte und solche Seifen erhält, die kurz und spröde im Anschnitt sind, außerdem aber nicht gut und rein absetzen, im übrigen aber auch größeren Überschuß von ungebundenem Alkali besitzen.

Es ist also, mit Rücksicht auf die gegenwärtig Verwendung findenden sehr reinen Rohmaterialien und vollständig ätzenden Laugen am empfehlenswertesten, mit möglichst starken Laugen zu arbeiten, auf leichten Stich abzurichten und mit starkem Salzwasser die Seife leicht zu trennen. Von der mehr oder weniger sorgfältigen Beobachtung dieser drei Punkte hängt es ab, schaum- und fleckenfreie helle Seifen mit möglichst wenig Leim zu erzielen, vorausgesetzt natürlich, daß auch die verarbeiteten Rohmaterialien, sowie das eventuell mit zur Verwendung gelangende Harz rein und von heller Farbe sind. Sollen hingegen dunklere Fette mitverarbeitet werden, so ist es selbstverständlich richtiger, diese mit schwächeren Ätzlaugen nebst dem Harz vorzusieden und als ausgesalzenen Kern der Seife zuzuführen, da solche Fette dann schon teilweise gereinigt und entfärbt werden und so die helle Farbe der Seife weniger beeinträchtigen. Auch etwa vorhandener Leimkern kann bei solchem Vorsud mit eingeschmolzen werden; denn auch er kann durch solches Umschmelzen nur gewinnen.

Es ist gewiß nicht leicht, bei den so häufig wechselnden Konjunkturen im Öl- und Fetthandel ein immer gleichmäßig schönes Fabrikat zu erzielen, um so mehr muß daher der Seifensieder bedacht sein, die Eigenschaften und die besten Verseifungsmethoden aller jeweilig zur Verwendung kommenden Fette und Öle kennen zu lernen, um sie naturgemäß zu behandeln und ihnen sozusagen die beste Seite abzugewinnen.

Es ist deshalb ganz besonders dringend notwendig, die in den früheren Abschnitten dieses Handbuches enthaltenen Beschreibungen über die in der Seifenfabrikation angewandten Fette, fetten Öle, Fettsäuren und Harz eingehend zu studieren und sich mit ihnen vertraut zu

machen. Jeder Praktiker, besonders aber der Anfänger, wird dabei manchen schätzenswerten Rat und Wink erhalten, und es wird ihm auf Grund der dadurch erlangten Kenntnisse leichter werden, etwaige bisher noch nicht verarbeitete Rohmaterialien genauer kennen zu lernen und ihrer Eigenart gemäß richtig zu verwenden. Auch wird er leichter zu beurteilen verstehen, was sich für seine Zwecke eignet und was sich vorteilhaft und nutzbringend verarbeiten läßt; anderseits aber wird er sich von vornherein darüber klar sein, welche Fette bezw. Öle sich trotz jeweilig billiger Preise nicht zur Herstellung tadelfreier und gern gekaufter Seifen eignen. Es sei hier unter vielen andern z. B. das Rizinusöl erwähnt, das oftmals auch sehr billig zu haben ist, seiner niedrigen Ausbeuten und der aus ihm erzielten weichen Seifen aber niemals mit Vorteil zu Hausseifen zu verwenden ist.

Alle abgesetzten Seifen müssen schmutzfrei und glänzend sein. Niemand erklärt eine tot oder schmutzig aussehende Seife für eine gute, selbst wenn der Fettsäuregehalt einer solchen höher als der einer blanken, mit Silberstreifen durchzogenen wäre. Man wählt daher zum Ansatz von vornherein schmutzfreie Fette von möglichst heller Farbe, eventuell klärt man sie durch Aufkochen mit Salzwasser. Wenn das noch nicht genügt, verbessert man sie noch weiter durch das oben schon erwähnte Kernvorsieden. Die gebräuchlichste Art des Siedens ist jedoch das direkte Sieden. Es hat den großen Vorteil, daß es schneller geht; ob es aber immer billiger ist, wie es den Anschein hat, ist doch sehr fraglich. Im allgemeinen wird heute ungerechtfertigterweise auf die möglichst schnelle Fertigstellung eines Sudes Seife zu viel Wert gelegt. In 4 bis 5 Stunden, vom Einbringen des Ansatzes an gerechnet, oft in noch kürzerer Zeit, soll er fertig sein, oft vielfach natürlich mit dem Erfolge, daß nach ca. 14 Tagen die größere Hälfte, oft aber auch die ganze Seife als nicht ganz gelungen wieder zurück in den Kessel kommt. Siedet man mit reinem Material und starken Laugen, so ist ja die ganze Sache ungemein rasch zu erzwingen; jedenfalls aber ist ein längeres, ruhiges Sieden mehr zu empfehlen, da die Verseifung dann inniger und gründlicher vor sich geht und die Seifen auch besser und haltbarer ausfallen.

Der ganze Siedevorgang ist ein chemischer Prozeß, der sich um so vollkommener vollzieht, je mehr man ihm Zeit zur vollständigen Entwicklung läßt. Selten wohl sind diejenigen Seifen die schönsten, die am schnellsten fertig sind, und ganz unzweifelhaft ist das Vor-

kommen so vieler Seifen, die nach verhältnismäßig kurzer Zeit besonders an der Oberfläche ungebundene Fettsäuren aufweisen, mit auf Rechnung des schnellen Fertigmachens zu setzen.

Wenn nun auch, wie schon erwähnt, das direkte Sieden gegenwärtig fast allgemein bevorzugt wird und bei Ansätzen, die ganz oder fast ganz aus Kokos- oder Palmkernöl bestehen, auch entschieden gerechtfertigt ist, so können doch wieder auch Zeiten kommen, wo andere Fette bezw. Öle billiger als Kernöl einstehen, z. B. Kammfett, Knochenfett, Erdnußöl, Kottonöl u. dergl. Man wird dann naturgemäß solche Fette in größeren Mengen als Zusatz heranziehen, und es ist dann jedenfalls richtiger, solche Fette vorzusieden, weil man in diesem Falle nicht allein hellere, sondern auch festere Seifen erhält. So gesottene Seifen halten sich außerdem auf Lager besser und bleichen leicht nach.

Je nach der Art der betreffenden Zusatzfette sind die Mengen ganz verschieden, die man anwenden darf, da die größere oder geringere Festigkeit der Seife davon abhängt und anderseits auch das leichte Schäumen, das allen Kokos- und Palmkernölseifen eigen ist, durch zu große Zusätze anderer Fette herabgemindert wird. So lassen sich z. B. aus gutem Rindertalg sehr schöne, feste und gut aussehende Seifen mit Zusätzen von nur 10 bis 12% Kernöl anfertigen; in Konsumentenkreisen sind aber trotz des sparsamen Verbrauches solche Seifen nicht beliebt, weil sie zu wenig schäumen. Obgleich guter Talg fast immer höher im Preise steht als Palmkernöl, so könnten doch zuweilen Umstände eintreten, die eine stärkere Verarbeitung von Talg wünschenswert machen. Auch in diesem Falle wird man gut tun, die Ansätze so zu halten, daß immerhin 50% Kernöl in ihnen enthalten sind. Das gilt auch dann, wenn Knochenfett, Kammfett oder ähnliche Fette mitverarbeitet werden. Sollen oder dürfen die Seifen Harz enthalten, wie z. B. Oranienburger oder Harzkernseifen, dann läßt sich der Kernölzusatz auch wohl bis auf 25% herabsetzen, eventuell lassen sich von Talg und 15 bis 20% Harz auch ohne Kernölzusätze noch ziemlich gut schäumende Seifen anfertigen; aber das, was der deutsche Konsument inbezug auf leichtes Schäumen verlangt, ergeben solche Zusammenstellungen nicht. Man wird daher gut tun, Ansätze mit weniger als 25% Kernöl nicht zu versieden, wobei die Harzzusätze nicht in Betracht kommen. Immer aber wird man bei stärkerer Mitverwendung von Talg oder talgartigen Fetten gut tun, diese vorher in Kern zu sieden, weil dann eine bessere Verseifung

und, was namentlich bei weicheren Fetten sehr in Betracht zu ziehen ist, eine festere Seife erzielt wird.

Scheint es des billigeren Preises wegen geboten, Kottonöl oder Erdnußöl mit zu verarbeiten, so verwende man davon nicht mehr als 33 % mit Rücksicht auf die Festigkeit der Seifen; bei solchen mit Harzzusatz empfiehlt es sich sogar, den Zusatz solcher Öle auf 25 % einzuschränken.

Ebenso verhält es sich mit Zusätzen von Leinöl in Zeiten, wo letzteres besonders billig ist.

Kottonöl und Leinöl sind trocknende Öle, ganz besonders das letztere. Seifen mit solchen Zusätzen ergeben niedrige Ausbeuten und unterliegen der Gefahr, nach kürzerem oder längerem Lager erst gelb- und später braunfleckig zu werden. Sehr oft ist die Meinung verbreitet, daß man sich durch kräftige Abrichtung der Seifen gegen dieses Gelb- und Braunfleckigwerden schützen könne; das ist indessen irrig; denn wenn man längere Praxis in der Verarbeitung dieser Öle besitzt, findet man, daß gerade die mäßig bis schwach abgerichteten Seifen am längsten sich halten, ehe die Fleckenbildung eintritt, wohingegen die kräftigere Abrichtung diese Bildung in beschleunigter Weise zu begünstigen scheint. Von beiden vorgenannten Ölen am empfindlichsten in dieser Beziehung zeigt sich das Leinöl, ebenso wie es die niedrigsten Ausbeuten ergibt, während das Kottonöl, das gegenwärtig in vervollkommneterer Weise als früher gewonnen wird, in dieser Beziehung weniger empfindlich ist.

Es lassen sich daher die besseren Marken desselben, und zwar vorzugsweise die aus entschälter Saat gewonnenen Öle, in beschränktem Maße mit zur Anfertigung abgesetzter weißer Wachskernseifen heranziehen. So würde beispielsweise ein Ansatz von 2 Teilen Palmkernöl und je 1 Teil gutem weißen Talg und amerikanischem Kottonöl aus entschälter Saat eine schöne weiße Kernseife ergeben. Man würde zu diesem Zwecke den Talg nebst dem Kottonöl mit 15 bis 18 grädiger Ätzlauge in Kern vorsieden, auf kaum bemerkbaren Stich abrichten und aussalzen. Nach Entfernung der Unterlauge hätte man die zur Verleimung des Kernöles benötigte 24 bis 25 grädige Ätzlauge dem Kern zuzugeben und je nach den gegebenen Verhältnissen mit Feuer oder Dampf anzusieden. Beim Sieden mit Dampf, wobei immer etwas Wasser mit in den Kessel kommt, tut man gut, die Laugen etwas stärker zu verwenden und zwar 27 bis 28° B. stark. Bei der Laugenberechnung empfiehlt es sich, immer von dem Verbrauch

an kaustischer Soda auszugehen; man kann sich dann die Laugen nach Belieben einstellen, wie man sie zu brauchen gedenkt. Man kann dabei so rechnen, daß 100 kg irgendwelcher Fette 17 kg kaustischer Soda zur Verseifung benötigen, ein Quantum, das sogar bei Verarbeitung von Kokosöl noch einen kleinen Überschuß von Alkalinität ergibt, während Talg, Erdnußöl, Kottonöl und andere Fette sogar noch einen größeren Minderverbrauch an Alkali ergeben. Hat man den Kern mit der Lauge zum Sieden gebracht, so gibt man allmählich das Kernöl zu, so daß immer erst Verseifung eintritt, ehe man ein weiteres Quantum zugibt. Man vermeidet so die plötzlich eintretende starke Verseifung großer Mengen von Kernöl und das damit verbundene starke Steigen. Ist alles Öl im Kessel und vollständiger Verband eingetreten, so muß eine ruhig siedende Seife sich im Kessel befinden, der Stich darf nur ganz mäßig sein, wobei die Seife trotzdem guten Druck und genügende Festigkeit zeigen muß. Trennt man jetzt in diesem Stadium die Seife mit starkem, 24 grädigem Salzwasser vorsichtig nur so weit, daß man die Abscheidung des Leimes vom Kern bemerken kann, so muß man schöne, reine, gut abgesetzte und fleckenlose Seife vom Kopfe bis auf den Leimboden erhalten.

Schaumige und schmutzfleckige Seifen sind immer ein Beweis dafür, daß sie zu kräftig abgerichtet waren, woraus sich dann wieder die Notwendigkeit einer stärkeren Trennung mit Salzwasser ergibt. Vollständig kaustisch gesottene Seifen bedürfen keines Überschusses an Alkali, wenigstens nicht eines mit der Zunge bemerkbaren. Je genauer man in dieser Beziehung das richtige trifft, um so weniger Salzwasser braucht man zum Trennen der Seife, und um so mehr schaum- und schmutzfrei erhält man sie.

Alle kräftig und auf Stich abgerichteten Seifen entbehren, wenn rein kaustisch gesotten, der Flüssigkeit und Beweglichkeit. Sie sind zähe, leimig und dickflüssig, lassen aus diesem Grunde Schmutz und färbende Teile nicht oder nur ungenügend nach unten fallen und sind aus diesem Grunde besonders dann sehr schmutz- und buntfleckig, wenn zum Trennen viel Salzwasser verbraucht wurde, was aber wieder zur Notwendigkeit wird, wenn mit schwachen Laugen auf kräftigen Stich abgerichtet wurde. Bei den heutigen reinen Ätzlaugen sind die Bedingungen zur Erzielung vollendet schöner abgesetzter Seifen darin gegeben, daß man nicht mit zu schwachen Siedelaugen arbeitet und daß man die Abrichtung nur auf das unbedingt nötige

Quantum an Lauge beschränkt und mit dem Verbrauch an Kochsalz ebenso verfährt. Man geht dabei immer von der Erwägung aus, daß zwar alle Fette einer vollständigen Sättigung mit Alkali bedürfen, um, gut verbunden, brauchbare und haltbare Seifen bilden zu können, daß aber ein größerer Überschuß von unverbundenem Alkali nicht nur überflüssig, sondern geradezu nachteilig ist, weil er der Seife nur mechanisch beigemengt bleibt und deshalb Störungen verursacht. Als größeren Überschuß aber müssen wir beim Sieden mit reinem Ätznatron unbedingt derartige Mengen bezeichnen, die man merkbar mit der Zunge als Stich verspürt.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wollen wir uns das Sieden einer Seife aus den vorgenannten Materialien etwas näher vergegenwärtigen, indem wir die einzelnen Operationen, die dabei nötig sind, der Reihe nach durchnehmen.

Wachskernseife. Nehmen wir an, es soll ein Ansatz von 5000 kg Fett und Öl, der im einzelnen aus

1250 kg Rindertalg,
1250 „ Kottonöl aus entschälter Saat,
2500 „ Kernöl

besteht, zu glattweißer Wachskernseife verarbeitet werden, so lösen wir, da 100 kg Öl und Fett 17 kg kaustischer Soda zur Verseifung benötigen, zunächst $50 \times 17 = 850$ kg kaustische Soda auf. Da eine Trommel Ätznatron gewöhnlich 250 bis 300 kg Soda enthält, so würden 3 Trommeln genügen. Wir lösen indessen vorsorglich vier Trommeln auf, damit wir für eventuelle Fälle immer einen gewissen Vorrat von Ätzlauge besitzen. Wir ermitteln zunächst das Gewicht der einzelnen Trommeln und bringen für jede Trommel je 10 kg Tara in Abzug. Das erhaltene Nettogewicht, nehmen wir an 1125 kg, multiplizieren wir mit 2, was 2250 kg ergibt. Die Trommeln, von denen wir mittels Meißel einen Boden entfernen lassen, während am zweiten Boden der Verschlußdeckel der Eingußöffnung beseitigt wird, werden mittels Flaschenzug in ein leeres Laugenreservoir gehoben. Da 1 kg kaustische Soda beim Auflösen im Wasser 3 kg Lauge von 38° B. ergibt, so lassen wir auf die Sodatrommeln 2250 kg kaltes Wasser bringen und lassen alles über Nacht stehen. Am andern Morgen hat sich die Soda aufgelöst, und wir lassen die leeren Blechtrommeln herausziehen und die erhaltene Lauge tüchtig umkrücken. Da ergibt sich dann, daß wir 3375 kg

kaustische Lauge von 38 ° B. besitzen. Da wir zum Versieden von 250 kg Talg und Kottonöl 125 kg 38grädige Lauge benötigen, so bringen wir dieses Quantum in ein zweites Reservoir oder in einen beweglichen eisernen Kessel, den wir neben den Siedekessel stellen. Nun geben wir der Lauge soviel Wasser, daß sie auf 15 bis 16 ° B. fällt. Von dieser Lauge bringen wir ca. 50 kg in den Siedekessel und geben, wenn wir mit freiem Feuer sieden, ein gleiches Quantum Wasser mit hinzu. Nun bringen wir den Talg nebst dem Kottonöl in den Kessel und lassen anfeuern, eventuell öffnen wir das Dampfventil. Während des Schmelzens der Fette verbinden sie sich gleichzeitig mit der Lauge, und wir können nach kurzer Zeit weitere 50 kg Lauge zugeben. Wir feuern oder dampfen nun weiter längere Zeit, bis ein eigenartiges Puffen der Fettmassen uns aufmerksam macht, daß weitere Laugenzugabe notwendig ist. Wir geben jetzt weitere 50 kg nach und so fort, bis eine gut verbundene leimige Seife im Kessel siedet. Wenn wir noch einen Rest von 100 bis 150 kg Lauge zur Verfügung stehen haben, sehen wir uns die Seife auf dem Probespaten genauer an und werden bei einiger Übung leicht erkennen lernen, ob sie mit Alkali nahezu gesättigt ist, oder ob sie noch eines größeren Laugenquantums bedarf. Wir sind indessen sehr vorsichtig und wollen keine Seife, die einen auf der Zunge bemerkbaren Stich zeigt. Sollte dies einmal vorkommen, so neutralisieren wir diesen Stich wieder mit ca. 100 kg Talg, den wir für solche Fälle vom Ansatz zurückließen. Inzwischen haben wir uns etwas trockenes Salz zurechtgestellt und streuen es allmählich in den Kessel über die siedende Seife. Wir beobachten dabei seine Wirkung auf die Seife und sehen, wie letztere zu reißen beginnt und wie sich die Unterlauge ausscheidet. Diese muß vollkommen klar bleiben, sie darf sich nicht trüben oder beim Erkalten gallertartig werden. Wäre letzteres der Fall, so wäre dies ein Beweis dafür, daß noch ungebundenes Alkali in der Seife sich befindet, und es müßten noch ca. 50 bis 100 kg Talg oder Kottonöl in den Kessel kommen und mitversotten werden.

Nun muß die Lauge unbedingt klar werden und darf sich nicht leimig zeigen. Ein Leimigwerden der Unterlaugen ist stets auf einen Gehalt derselben an ätzenden oder kohlensauren Alkalien zurückzuführen und kann nur durch Aussieden mit Fett oder Fettsäuren, nie aber durch starkes Aussalzen behoben werden.

Nachdem wir endlich klare Unterlauge feststellen, lassen wir die Seife etwa zwei Stunden lang ohne Feuer oder Dampf ruhig stehen,

während welcher Zeit sich die Unterlauge zu Boden setzt. Haben wir einen zweiten Kessel, so bereiten wir diesen vor. Sauber muß er selbstverständlich sein, und wir bringen die zur Verseifung des Palmkernöles nötige Lauge in denselben; es sind dies 1250 kg von 38 ° B., welche wir mit Wasser auf 25 bis 27 ° B. stellen. Inzwischen ist der Kern im nebenstehenden Kessel ziemlich laugenfrei geworden, und wir lassen ihn vorsichtig abschöpfen und in den zweiten Kessel bringen, den wir gleichzeitig anfeuern lassen. Wir geben nun ab und zu ein Quantum Kernöl mit hinein und lassen es mit verbinden, solange, bis alles verseift ist und die Seife selbst im Kessel ruhig und, ohne auffallend zu steigen, siedet. Etwa vorhandenen Leimkern hatten wir schon während des Vorsiedens und Aussalzens des Kernes diesem zugegeben. Wenn die Seife nun ruhig siedet, sodaß man glauben kann, alles Kernöl sei gehörig versotten, so prüft man die Abrichtung. Ein geübter und erfahrener Seifensieder wird schon am Griff und Fingerdruck einer abgekühlten Seifenprobe beurteilen können, ob die Seife genügend abgerichtet, oder ob sie noch zu schwach ist. Der Anfänger wird aber vorerst noch die Zunge zu Hilfe nehmen müssen, um feststellen zu können, ob und wieviel Abrichtung vorhanden ist. Hat er sich damit vertraut gemacht, dann muß er, ebenso wie auch der erfahrene, ältere Fachmann anfangen zu korrigieren, sei es, daß er noch Lauge zugeben muß, oder sei es, daß er den vorhandenen zu starken Alkaliüberschuß mit Öl oder Fett aussticht. Spürt er deutlichen Zungenstich, so muß er sogleich 100 bis 150 kg Öl zugeben und gut, wenigstens eine halbe Stunde lang, versieden lassen. Ist dies geschehen, so probiert er wieder, so lange, bis jeder Stich verschwunden ist.

Nun nimmt er zu den weiteren Proben Phenolphtalein zu Hilfe. Dieses ist in Apotheken und Drogenhandlungen als Lösung käuflich und wird eventuell auf Verlangen angefertigt. Diese Lösung hat man in einer kleinen Glasflasche stets bereit stehen. Sie ist an und für sich farblos, färbt sich aber, mit Alkalien zusammengebracht, rot. Läßt man einen Tropfen dieser Lösung auf die Oberfläche einer zu untersuchenden Seife fallen, so färbt sich diese bei einem etwaigen Alkaliüberschuß blutrot, bleibt aber farblos, wenn noch Abrichtung fehlt. Man kann also mit Hilfe dieses Reagens leicht und genau feststellen, ob alles Fett mit Alkali gesättigt, oder ob von letzterem schon ein Überschuß vorhanden ist. Ein mit diesem Reagens nachweisbarer Alkaliüberschuß genügt als Nachweis der genügenden

Abrichtung. Wenn allerdings hier und da noch mit Äscherlauge gesotten wird, so ist diese Probe nicht zuverlässig, da auch kohlensaure Alkalien darauf reagieren, und ebenso ist diese Probe für Schmierseifen nicht anwendbar; für unsere Zwecke genügt aber der Nachweis der Abrichtung mit vorgenannter Lösung, weil wir rein kaustisch gearbeitet haben.

Wir lassen nun die Seife noch ca. 1 Stunde lang sieden, um uns zu vergewissern, daß der vorhandene Laugenüberschuß sich nicht wieder versotten hat, weshalb wir die beschriebene Probe noch mehrmals vornehmen. Bleibt das Resultat unverändert dasselbe, so fangen wir an, mit 20grädigem Salzwasser die Seife zu trennen. Wir werden nur sehr wenig brauchen; denn da die Seife nur geringen Alkaliüberschuß hat, so geht sie leicht aus dem Verband und setzt den Leim ab. Es werden also ca. 250 bis 300 **kg** 20grädiges Salzwasser genügen, um ein vollständiges Absetzen zu erzielen.

Schöpfen wir die Seife nach etwa einstündigem ruhigem Stehen aus und bedecken sie gut, während wir die Form mit Matratzen umhüllen, so erhalten wir eine reine, glatte Seife bis auf den Leimboden. Lassen wir sie aber 24 Stunden gut zugedeckt im Kessel, so können wir die reine, klare Seife vom Leim herunterschöpfen und werden, wenn dies vorsichtig geschieht, eine Form Seife nach dem Erkalten finden, die beim Anschnitt vom Kopf bis auf den Boden brauchbar ist. Den im Kessel verbleibenden Leim sieden wir mit ca. 200 bis 250 **kg** Fett oder Talg aus, worauf wir, ohne weiter Salz anwenden zu müssen, klare Unterlaugen erhalten, die sehr rein und glyzerinhaltig sind, sodaß wir guten Absatz dafür finden.

Gewöhnlich beträgt der Glyzeringehalt der Unterlaugen so behandelter Seifen zwischen 7 bis 8 %, je nach den angewandten Fetten resp. ihrem Glyzeringehalt.

Das Sieden aller Seifen auf abgesetztem Wege, welche Harz enthalten, wird ebenfalls, wie vorbeschrieben, ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß das Harz ebenfalls im Kern mit versotten wird, da es sich dadurch schon einigermaßen mit entfärbt und Schmutz und färbende Teile sich dabei auswaschen. Hat man keine Fette resp. Öle vorzusieden, so kann man auch den ganzen Ansatz direkt verarbeiten und fertig machen; man verwendet indessen 30grädige Ätzlaugen, behandelt aber das Abrichten, Trennen der Seife usw. wie oben beschrieben.

Die Ansprüche, welche an eine weiße Kernseife in Bezug auf die mehr oder minder weiße Farbe gemacht werden, sind in den ver-

schiedenen Teilen des deutschen Vaterlandes oft recht weit auseinandergehend. In manchen Gegenden wird ein ganz besonderer Wert auf eine fast schneeweiße Farbe gelegt, während die Kundschaft anderer Gegenden weniger kritisch und auch mit einer etwas gelblicheren Seife zufrieden ist. Die weißesten Seifen erhält man unbedingt dann, wenn man in der Lage ist, Hammeltalg und Kokosöl zu verarbeiten, was freilich aber nur möglich ist, wenn entsprechende Preise für solche Seifen gezahlt werden. Solche Rohmaterialien ergeben aber auch Seifen, die leicht reißen; man kann dem aber vorbeugen, wenn man etwas weißes Kotton- oder Erdnußöl mit in den Ansatz nimmt, zu welchem Zwecke schon 10 bis 15 % eines der beiden Öle genügen.

Ein derartiger Ansatz könnte bestehen aus:

15 Teilen Öl (Erdnuß- oder Kottonöl),
45 „ Hammeltalg,
40 „ Kokosöl.

Auch aus Ansätzen von Rindertalg und Palmkernöl, je zur Hälfte, lassen sich schöne weiße Seifen erzielen. Bedingung ist dabei natürlich, daß der Talg frisch und weiß ist. Hat man schönes, helles Kammfett, Schweinefett oder amerikanisches weißes Knochenfett, so läßt sich auch von solchen Fetten an Stelle von Talg ein Teil mitverarbeiten; immerhin aber bleibt Talg neben Kokosöl und Palmkernöl das beste Rohmaterial zur Erzielung feinster weißer Seifen.

Eine ganz besonders schöne und weiße Kernseife erhält man nach folgendem Verfahren bei Verarbeitung von Talg und Palmkernöl: Der Talg wird zunächst mit 12 bis 15grädiger kaustischer Sodalauge verleimt und gut versotten, ganz schwach abgerichtet und ausgesalzen, worauf die Unterlauge entfernt wird. Nun bringt man soviel kaustische Sodalauge in den Kessel zum Kern, wie zum Versieden des Kernöles erforderlich ist, und zwar in Stärke von 25 ° B. Man siedet mit dieser Lauge den Kern durch, bringt dann allmählich das Kernöl zu und richtet auch dieses nur auf mäßigen Stich ab, worauf man wieder aussalzt und die Unterlauge entfernt.

Zu dem ausgesalzenen Kern bringt man soviel Wasser, daß er sich verleimt und als dünne, stark verschliffene Seife hochsiedet. So behandelte Seife, wenn nicht zu kräftig abgerichtet, besitzt die Fähigkeit, alle ihr noch innewohnenden etwaigen leichten Schmutzteile in den Leim fallen zu lassen oder in die leichte Schaumdecke auszustoßen. Steht eine derartige Seife gut gedeckt über Nacht im Kessel, so hat

man am andern Morgen nur die obenauf befindliche leichte Schaumhaut abzunehmen und den darunter liegenden transparenten Kern vorsichtig vom Leim abzuheben, um beim Anschnitt eine bis auf den Boden reine, tadellose Seife, durchsetzt mit Kernfasern und Silberfluß, vorzufinden. Es ist allerdings nicht jedermanns Sache, soviel Arbeit auf eine einzige Seife zu verwenden; indes macht sich die gehabte Mühe reichlich durch das Mehr von verkaufsfähiger erstklassiger Seife bezahlt, die man so erhält im Gegensatz zu einer mit weniger Sorgfalt und Zeitaufwand hergestellten, die dafür mehr Abschnitte und Leimboden enthält und außerdem noch grauer und weniger weiß ausfällt.

Oranienburger Kernseife. Die sogenannte Oranienburger Kernseife, vielfach auch Oleïnseife genannt, ist eine glatte Harzkernseife, die meist in recht heller, wachsartiger, gelblicher Farbe verlangt wird. Es dürfen deshalb nur die hellsten Sorten französischen oder amerikanischen Harzes Verwendung finden und auch nur solche Fette, die recht helle weiße Seifen geben, wie weißes Palmkernöl, Talg, Baumwollsaatöl, weißes Oleïn, Schmalz oder schmalzartige Fette, helles Knochenfett u. dergl. Empfehlenswert ist es, wenigstens zwei Drittel des Fettansatzes Palmkernöl, das andere Drittel von oben angeführten Fetten zu nehmen.

Passende Ansätze sind z. B.:

600 kg Palmkernöl,
200 " Talg oder helles Knochenfett,
100 " Kottonöl, Leinöl oder helles Oleïn,
180 bis 225 " helles Harz (also 20 bis 25 % des Fettes)

oder:

200 kg Kernöl,
100 " Fette (Kammfett oder helles Knochenfett),
100 " Kottonöl oder Leinöl,
60 bis 80 " helles Harz.

Es kann bisweilen vorkommen, daß Partien von Kokosöl billiger einstehen als Kernöl. Wenngleich es sich in diesem Falle wohl fast immer nur um alte, viel freie Fettsäuren enthaltende Öle handelt, so eignet sich doch trotzdem das Kokosöl sehr gut zu abgesetzten Seifen und verdient bei gleichen Preisen vor Kernöl den Vorzug, weil es gestattet, etwas mehr weiche Fette bezw. Öle mitzuverarbeiten, ohne

daß die Seifen deshalb weicher ausfallen. So würde man z. B. nach folgendem Ansatze ein ganz gutes und zwar sowohl helles als auch festes Produkt erhalten:

200 kg Kokosöl,
100 „ Leinöl oder Kottonöl,
45 „ helles Harz.

Leinöl und Kottonöl lassen sich nur gut verarbeiten, wenn man außerdem noch Fette im Ansatz hat, die an und für sich festere Seifen ergeben, wie Kokosöl, Kernöl, Talg u. dgl. Außerdem ist ihre Mitverwendung nur dann empfehlenswert, wenn die Preise sehr niedrig sind, weil die Ausbeuten an Seife nicht unerheblich hinter denen anderer Fette zurückstehen, was in noch viel höherem Maße bei Verarbeitung von Rizinusöl der Fall ist, das außerdem noch sehr weiche Seifen ergibt, sodaß seine Mitverwendung absolut unlohnend ist.

Alle Abfälle, insbesondere etwaige Schaumköpfe, sowie Aussud vom Leimniederschlag vorhergehender Sude gleicher Seife werden in den Kessel gebracht und auf einer Lauge von mindestens 29 bis 30° B. durchgesotten, sodaß aller Schaum verschwinden muß. Das Laugenquantum zum Ansieden berechnet man auf die ungefähre Hälfte des Ansatzes. Alsdann wird mit dem Palmkernölansatz vorsichtig die Verbindung herbeigeführt. Den größten Teil des Harzes hält man, etwas klargestoßen, bereit, die Verbindung zu befördern; sie tritt sofort ein, wenn ungefähr die Hälfte des Harzes noch zugegeben wird. Auch wird einem allzuheftigen Steigen beim Eintritt der Verbindung durch das Harz wesentlich vorgebeugt. Zudem hat man Lauge bereit, um ein Übersteigen zu verhindern. Vorsicht ist bei der Verbindung mit so starker Lauge immerhin geboten.

Sobald die Verbindung herbeigeführt ist und die Masse ruhig und gleichmäßig siedet, gibt man nach und nach die noch fehlende Lauge zu nebst dem Rest des Ansatzes, also die flüssigen und talgartigen Fette, bis die Seife dick und kraus, eschwegerartig, jedoch mit merklichem Stich siedet. Bei mäßigem Feuer läßt man alsdann noch das fehlende Harz zergehen und richtet danach wieder auf guten Abgeschmack ab. Jetzt wird die Seife bei einer Durchschnittslauge von ca. 30° B. kaum noch übermäßig dick sieden; denn je mehr man Harz hierbei verarbeitet, desto dünner fallen die Seifen aus, und desto stärkere Lauge ist gegen das Ende des Siedens erforderlich, ohne daß ein weiteres Nachsalzen oder Trennen mit etwas Harz

erforderlich ist — ein geringer Laugenüberschuß, der sich an der Zunge und durch trübe, blinde Streifen auf dem Spatel bemerklich macht, genügt zur Abscheidung eines Leimniederschlages. Sollte indes die Seife etwas zu dick und schwer sieden, so dienen schon einige Eimer Wasser, schwache Lauge oder Salzwasser, um die Seife merklich zu lockern und dünner zu machen. Ein leichtes, lockeres Sieden, ähnlich einer nicht zu übermäßig eingesottenen Eschweger Seife, ist das Kennzeichen des Fertigseins. Das Feuer wird entfernt, um es nicht zu lange nachwirken zu lassen, der Kessel einige Stunden zugedeckt und die Seife alsdann noch heiß geformt. Die Formen bleiben zwei Tage gut zugedeckt stehen, sodaß sich der Leim gut abzusetzen vermag.

Im Kessel verbleibt, auf diese Weise gesotten, kaum ein Schöpfer tief Leim, der mit etwas Oleïn oder Knochenfett ausgesotten und dann ausgesalzen, sehr wenig Unterlauge abgibt. Je zäher und fester ein solcher Leimniederschlag ist — was man erreicht, wenn man soviel wie möglich Salz vermeidet und nicht übermäßig scharf abrichtet —, desto mehr kann man auf gutes Absetzen in der Form rechnen. Einen solchen Leimniederschlag kann man kalt wie Leder von der daran befindlichen Kernseife abziehen. Letztere ist alsdann bis dicht über dem Leim rein und verkäuflich.

Eine so gesottene Seife wird nie Schaum zeigen, da der Schaumbildung von vornherein durch Anwendung genügend starker Lauge vorgebeugt ist. Es ist deshalb weit dienlicher, zu Ende des Siedens etwas Wasser oder schwache Lauge nachgeben zu müssen, als vielleicht stundenlang nachdampfen zu müssen, wodurch der Schaumbildung nicht immer vorgebeugt werden kann. Ferner bietet dies Verfahren den Vorteil, sich nicht mit großen Mengen Leimniederschlag von einem Sud zum andern herumschleppen zu müssen, wie man es häufig selbst noch in solchen Siedereien findet, in denen wöchentlich große Mengen dieser Seifen angefertigt werden. Ferner gestattet es, in verhältnismäßig kurzer Zeit große Sude fertig und tadellos herzustellen ohne Dampf, nur auf freiem Feuer.

Alle diese, zum größeren Teil aus Kernöl gesottenen Seifen haben eine zähe, aber schöne, glänzende Kernfaserbildung; sie lassen sich nur mit gutkonstruierten Schneidemaschinen regelmäßig zerteilen und machen deshalb eine derartig gute Maschine für den Großbetrieb unentbehrlich.

Die Ausbeute inklusive der aus dem Niederschlag gewonnenen Kernseife ergibt ca. 150 %, Harz als Fett gerechnet, und dürfte nur um

weniges dadurch sich erhöhen, daß Talg, Palmöl oder gute, schmalzartige Fette in wesentlicheren Verhältnissen zum Ansatz gelangen; hingegen dürfte sie durch mehr flüssige Pflanzenfette, wie Leinöl und Baumwollsaatöl, sich etwas verringern.

Auch sonst ist ein größerer Ansatz von Leinöl und Baumwollsaatöl zu Oranienburger Kernseife auf das Sieden und den Ausfall der Seife nicht ohne Einfluß. Nimmt man, wie es wohl häufig geschieht, nur Kernöl, vielleicht 75 %, und 25 % Baumwollsaatöl als Fettansatz oder auch soviel Leinöl, so siedet die Seife bei der gleichen Laugenstärke ungleich dünner, sie muß also noch nachgedampft werden, oder es muß etwas stärkere Lauge zum Fertigsieden angewandt werden. Trotz alledem bleibt jedoch ein größerer Leimniederschlag, die Seife fällt etwas weicher aus und bleibt auch weicher, nachdem sie schon gut getrocknet ist. Leinöl ist besonders empfindlich für Salz- oder Laugenüberschuß, infolgedessen sich mitunter anstatt des Leimbodens ein Laugenboden in der Form bildet und nasse Flecke in der Seife entstehen.

Vielfach wird auch nach folgendem Verfahren gearbeitet, das aber viele Nachteile mit sich führt:

Das Harz wird mit den Abfällen auf der Lauge aufgelöst und dann das Fett darauf vollständig verseift. Hierauf wird ausgesalzen, bis die Unterlauge klar abläuft, der Kessel einige Zeit der Ruhe überlassen und die Salzlauge abgepumpt oder durch ein Ablaßrohr entfernt. Durch Schleifen mit heißem Wasser wird alsdann die Seife wieder soweit zusammengezogen, daß sich Leim bildet, der nach einiger Ruhe sich setzt, sodaß die Kernseife oben abgenommen werden kann. Auf diese Weise erhält man selten eine schaumfreie Seife und überdies sehr viel Leimniederschlag, sodaß es überflüssig ist, eine so unrationelle Siedemethode weiter zu erörtern.

Harzkernseifen. Mit dem Namen „Harzkernseifen" bezeichnet man häufig Seifen, die ebenso wie die Oranienburger angefertigt werden, in der Regel aber mehr Harz, bis zu 30 %, enthalten und mit rohem Palmöl rot gefärbt werden. Auch läßt sich zu diesen Seifen etwas dunkleres Harz verarbeiten. Meistens oder wenigstens in vielen Fällen betrachtet man diese Seifen als Objekte, die es gestatten, dunklere Fette, etwaigen Satz von besseren Fetten, sowie Leimböden der Oranienburger und sonstige dunklere Abfälle mit unterzubringen, da die Farbe des Palmöles vieles verdeckt. Doch darf man mit der

Verwendung solcher Abfälle nicht zu weit gehen, da auch hier vom Publikum Wert auf möglichst helle und reine rote Färbung gelegt wird. Man findet daher diese Seifen vom hellsten Gelb bis zum tiefsten Rotbraun im Handel, und es werden entsprechende Preise dafür gezahlt. Im allgemeinen ist es leichter, sowohl für hellere Oranienburger, als auch für hellere Harzkernseifen entsprechend höhere Preise zu erzielen, als dunkle Qualitäten beider Gattungen für niedrigere Preise abzusetzen. Das Sieden der Harzkernseifen ist ganz analog dem der Oranienburger; doch bevorzugt man zur Herstellung der ersteren mehr solche Fette, die festere Seifen ergeben, wie z. B. minderwertigeren, weil dunkleren Talg, Kernöl und Knochenfette festerer Konsistenz, wegen des höheren Harzgehaltes dieser Seifen. Die Färbung der Seifen wird mit 5 bis 15 % Palmöl, vom Fettansatz gerechnet, ausgeführt. Mehr anzuwenden ist nicht ratsam, da sonst beim Verbrauch der Seife leicht die Wäsche sich färben würde.

In die Kategorie dieser Seifen gehört auch eine besondere Abart derselben, die aus helleren Materialien hergestellt, mit ca. 10 bis 12 % Harz gesotten, schön rotgelb gefärbt, unter dem Namen Kaltwasserseife in Etiketten verpackt, zu besseren Preisen noch hier und da Abnehmer findet.

Die Vermehrung der Kernseifen.

Eine erhöhte Ausbeute wird bei den Kernseifen bekanntlich durch Schleifen erhalten, indem die Seife bei dieser Operation einen Teil Wasser aufnimmt. Der durch das Schleifen der Seife erteilte Wassergehalt darf aber eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, da sonst die Seife zu leimig und weich wird, sie, wie man sagt, „überschliffen“ ist.

Seit einiger Zeit hat man in verschiedenen Seifenfabriken angefangen, besonders die auf Unterlaugen klar gesottenen Kern- und Harzkernseifen durch Einkrücken verschiedener Surrogate künstlich zu vermehren oder, wie der technische Ausdruck dafür ist, zu „füllen“ und so die Ausbeute beträchtlich zu erhöhen. Durch solche künstliche Vermehrungen büßen die betreffenden Seifen zwar nicht viel an Festigkeit und Waschfähigkeit ein, erhalten aber ein völlig blindes Ansehen.

Bei solcher künstlichen Vermehrung der Kernseifen mußte natürlich hauptsächlich darauf gesehen werden, passende Vermehrungsmittel

zu erhalten, die besonders die Eigenschaft besitzen, nicht das Ansehen der Seife stark zu schädigen, auch nicht schnell auszutrocknen. Als besonders zweckentsprechende Füllungsmittel haben sich Wasserglas, Sodalösung und Talk bewährt, und sie finden jetzt einzeln oder am besten gemeinschaftlich Verwendung zur Vermehrung der Kernseifen. Wasserglas, allein angewandt, hat zwar die Eigenschaft, einer damit vermehrten Seife im frischen Zustande ein gutes Ansehen zu verleihen und sie vor zu schnellem Austrocknen zu bewahren; trocknet aber eine mit Wasserglas gefüllte Seife erst ein, so wird sie unansehnlich und steinhart. Am besten nimmt man eine 24 bis 28grädige Wasserglaslösung, die man sich so herstellt, daß man 38grädiges Natronwasserglas mit 2grädiger Soda- oder Pottaschlauge verdünnt. Eine nur durch Sodalösung vermehrte Kernseife trocknet dagegen stark aus, während wieder Talk, gut verteilt, vor zu starkem Austrocknen und Hartwerden der Seife schützt, ihr aber ein trüberes Ansehen verleiht. Gemeinschaftlich verwandt, wirken die Stoffe sich gegenseitig ergänzend, und ist eine vorteilhafte Füllungskomposition aus Wasserglas, Sodalösung und Talk, welche zu allen Kernseifen passende Verwendung finden kann, die, daß man 100 kg Talk in 150 kg kochendem Wasser gut verrührt, 30 kg Kristallsoda dazu gibt und portionsweise 140 kg Natronwasserglas hinzukrückt.

Die zu vermehrenden Kernseifen, zu deren Herstellung am besten recht stearinhaltige Fette, wie Talg, Palmöl, Fettsäure 2c., Verwendung finden, müssen auf früher angegebene Weise erst mit entsprechenden Laugen in den Leim gebracht, ausgesalzen und dann zu einem schaumfreien, strotzigen Kern eingedampft werden, welcher dann mit Wasser gut verschliffen wird. Eine voraufgegangene gute Verseifung der verarbeiteten Fette ist unbedingt nötig, da sich die Seife, wenn sie irgend welche Mängel zeigt, nur schwach oder gar nicht füllen läßt. Wenn der Kern genügend ausgeschliffen und gelöst ist, sich blank und fest im Druck zeigt, die Unterlauge aber klar bleibt, so bedeckt man den Kessel und läßt längere Zeit zum Absetzen stehen. Nach dem vollständigen Entfernen der Unterlauge werden der Seife, die auf etwa 75 bis 80° C. abgekühlt ist, von der obenerwähnten Füllung 30 bis 40 kg auf 100 kg Fettansatz zugekrückt. Da die Grundseife oft verschieden ausfällt und deshalb auch mehr oder weniger Füllung aufnimmt, so gebietet die Vorsicht, um keinen ganzen Sud zu gefährden, erst bei kleinen Mengen Seife die Aufnahmefähigkeit der Füllung zu probieren.

Beim Füllen selbst ist vieles zu beobachten, und man hat gewöhnlich mit einigen Mißerfolgen zu kämpfen, ehe man bei genügender Aufmerksamkeit und Erfahrung stets gute Resultate erreicht. Manche Seifen füllen sich leichter und besser, wenn die Füllung warm angewandt wird, während andere wieder eine kalte Füllung besser aufnehmen. Die warme Füllung reißt öfter die Seife auseinander, wogegen die kalte gut aufgenommen wird. Die Seife muß sich nach dem Zukrücken der Füllung dick und blank zeigen und einer gerippten Eschweger gleichen. Das Füllen kann sowohl im Kessel, nach Entfernung der Unterlauge, wie auch in einem passenden Gefäß ausgeführt werden.

Ebenso wie die aus Talg und Palmöl gesottenen Kernseifen lassen sich auch die aus gleichen Fetten mit 30 % Harz hergestellten Harzkernseifen vermehren, man kann ihnen auch ca. 30 % Füllung zukrücken.

Die gefüllten Seifen werden in kleinere Formen geschöpft, nach völligem Erkalten geschnitten und einige Zeit zum Trocknen aufgestellt, wodurch sie bedeutend an Festigkeit gewinnen. Die Seifen werden dann meist in viereckige Stücke geschnitten, gepreßt und in den Handel gebracht.

Schließlich sei noch der Vermehrung abgesetzter Kernseifen mit und ohne Harzzusatz Erwähnung getan. Die aus Palmkernöl oder Kokosöl hergestellten Seifen nehmen nur sehr wenig Füllung auf; ist dagegen ein größerer Prozentsatz Talg oder Palmöl mitversotten, so geht es schon mit einer höheren Vermehrung. Hauptsache ist, daß die zur Vermehrung bestimmten Seifen recht rein und blank im Kessel liegen, keine Laugenschärfe zeigen und genügend fest sind. Nachdem die Grundseife ca. 24 bis 36 Stunden zum Absetzen im bedeckten Kessel gelassen war, füllt man sie in die Form, worin man nur Platz für die Füllung läßt, die nach vorherigem Probieren an kleiner Menge Grundseife der Seife einfach eingekrückt wird.

Zum Vermehren der abgesetzten Kernseifen verwendet man entweder obenerwähnte Füllung aus Wasserglas, Sodalösung und Talk oder eine durch Lösen von 1 Teil Kristallsoda in 2 bis 3 Teilen Natronwasserglas von 38° B. bereitete Füllung. Ebenfalls findet Wasserglas, mit 20grädiger Lauge auf 28° B. gestellt, sowie eine Füllungskomposition aus 103 Teilen Wasserglas, 19 Teilen 22grädiger Sodalauge, 2 Teilen 10grädiger Pottaschlauge, 7 Teilen Chlorkalium und 5 Teilen Kristallsoda Verwendung. Von dieser letzteren

Füllung können der Seife in der Form etwa 10 bis 15 kg pro 100 kg Seife eingekrückt werden. Beim Füllen ist ein vorheriges Probieren stets empfehlenswert, um, wenn das Wasserglas wider Erwarten in der Seife mal zusammengehen resp. kristallisieren sollte, der Füllung noch etwas 38grädige Lauge zuzusetzen, bis eben die Seife beim Zugeben der Füllung glatt bleibt. Hierauf vermehrt man erst die Seife in der Form. — Eine weitere Füllung wird durch Lösen gleicher Teile Pottasche, kalzinierte Soda und Salz in Wasser zu 24° B. erhalten. Diese wird beim Gebrauch auf ca. 80° C. erwärmt. — Als besonders gute Vermehrungsmittel sind noch zu nennen: sogenanntes kaustisches Wasserglas, das man sich aus einer Mischung von 100 Teilen Wasserglas, $12^1/_2$ Teilen 40grädiger Ätznatronlauge und 50 Teilen frischem Kalkwasser (aus 1 Teil Kalk und 5 Teilen Wasser), welche auf 45° B. eingedampft wird, herstellt; sowie auch das sogenannte „Precalit" der Firma van Baerle & Sponnagel in Berlin-Spandau, das vielfach vorteilhafte Verwendung zum Füllen der Kernseifen findet.

Eschweger Seifen.

Die Anfertigung der Eschweger Seifen hat in den letzten Jahren ebenso wie die der Kernseifen eine Änderung erfahren. Man verwendet auch hier beim Sieden immer mehr Dampf und weniger Feuer; teilweise siedet man auch nur mit Dampf, wenn man einen größeren Dampfkessel mit gutem Überdruck besitzt. Auch die Karbonatverseifung hat sich hier Eingang zu verschaffen gewußt, und in einer ganzen Anzahl Fabriken werden zu dieser Seife heute Fettsäuren durch kohlensaure Alkalien verseift; doch lassen die so hergestellten Seifen noch immer etwas zu wünschen übrig. Auch hier dunkeln die Seifen etwas nach, und selbst wenn dieses ganz verhütet wird, so sind diese Seifen niemals so schön und von bestechendem Äußern, wie es bei den aus hellen Neutralfetten durch Verseifung mit kaustischem Alkali der Fall ist.

Das konsumierende Publikum wünscht noch immer die Eschweger Seifen mit großflüssigem Marmor in klarem, weißem Grunde und dabei fest, griffig, wonach sich der Fabrikant zu richten hat.

Wo kein Dampf zur Verfügung steht und nur Feuer in Anwendung kommt, oder wo man die Seife mit Dampf ansiedet und

mit Feuer fertigstellt, findet sowohl die direkte wie indirekte Siedeweise Anwendung; wo man sie nur mit Dampf oder aus Fettsäuren durch Karbonatverseifung anfertigt, kommt gewöhnlich nur Dampf in Anwendung, und man wählt in diesem Falle stets das direkte Sieden.

Was die Zusammenstellung des Fettansatzes für die Eschweger Seifen betrifft, so geht man stets am sichersten, wenn man sie aus $\frac{1}{2}$ Palmkernöl und $\frac{1}{2}$ tierischen oder harten Pflanzenfetten, wie gebleichtem Palmöl, bestehen läßt. Hat man Kokosöl zur Verfügung, so genügen 30 % davon und 70 % stearinhaltige Fette. Wenn das Palmkernöl sehr teuer ist, kann man auch weniger davon anwenden und erzielt, wenn es sein muß, mit 35 % Palmkernöl und 65 % tierischen Fetten schöne Seifen. Wer billiges Kottonöl oder ähnliches Öl mitverarbeiten will, kann dies auch; nur soll man nicht mehr als 20 % davon zum Ansatz nehmen. Leinöl ist von den Eschweger Seifen fernzuhalten; es ist dazu vollständig untauglich und ergibt nur minderwertige Ausbeute. Die Seifen dunkeln sehr rasch nach und nehmen einen entsetzlichen Geruch an.

Die Fette, die man bei den Eschweger Seifen gewöhnlich anwendet, sind also Palmkernöl, billiges Kokosöl, Talg, Knochenfett, Kammfett, schmalzartige Fette, ferner gebleichtes Palmöl, Erdnußöl und Kottonöl; der beste Fettansatz bleibt, wie schon angedeutet, Kernöl und halb talgartige Fette.

Der Sieder muß sich der Preislage der Fette und Öle anzupassen suchen; heutzutage stehen viele importierte Öle und Fette etwas billiger zu Gebote, als die einheimischen besseren und schlechteren Knochen- und Leimfette. Den teueren Talg zu verarbeiten, ist meist unmöglich, deshalb muß man beim Einkauf auf billige helle Knochenfette und dergleichen tierische Fette sein Augenmerk richten.

Hat man Kottonöl und gar kein oder nur wenig tierisches Fett oder gebleichtes Palmöl im Ansatz, so muß der Sieder recht acht geben, da Kottonölseifen manchem Fachmann oft große Schwierigkeiten bereiten. Wenn solche Seife noch so schön im Sieden war und tadellos fertig im Kessel liegt, so kommt es doch leicht vor, daß beim Formen der Seife der Marmor sich senkt, weil sie noch zu heiß war. Deshalb müssen diese Seifen, je größer die Form ist, um so kälter geformt werden. Ratsam ist, daß man solche Seifen stets über Nacht im Kessel läßt, sie am andern Morgen durchkrückt und erst dann ausschöpft. Kernöl und Kottonöl und alte hierzu verarbeitete gelbliche Palmöle und dergleichen Pflanzenfette erhalten die Seife stets zu

lange flüssig, daher diese späten Marmorsenkungen. Kottonöl ergibt bei der Eschweger Seife immer geringere Ausbeute als tierische Fette, also der Vorteil ist nie so groß, wie oft anscheinend angenommen wird, wenn Kottonöl sehr billig ist. Andere flüssige Fette, wie Oleïn, ergeben ebenfalls flüssige Seifen, bei denen der Marmor sich leicht senkt. Wer also solche flüssige Fette mitverarbeiten will, muß der Seife die größte Aufmerksamkeit schenken; nur dann erzielt man tadellose Ware.

Von den schöneren Seifen, die fest vom Schnitt und gleich verkäuflich sind, sowie großen, schönen Marmor und genügend gleichmäßigen weißen Grund besitzen, glaubt man gar oft, daß sie aus besseren Fetten gearbeitet sind, als die eignen weniger guten; deshalb hört man oft genug sagen, daß der Konkurrent guten Talg verarbeitet, während der andere angeblich nur Knochenfett und Kammfett anwendet. Dies sind gewöhnlich nur Redensarten, die nicht stichhaltig sind. Besitzt man neben Kernöl reine, hellere Knochenfette, so erzielt man bei richtigem Arbeiten, indem man die Seife nicht zu stark eindampft, mäßig abrichtet und richtig und genügend kürzt, in jeder Weise tadellose Seife.

Wie schon gesagt, bilden die Marmorbildung und der weiße Grund einen Maßstab für die Güte der Eschweger Seife. Die Bildung des Flusses in der Seife beruht auf der chemischen Zusammensetzung der Fette; denn die hier in Frage kommenden Fette enthalten in verschiedenen Verhältnissen Stearin und Oleïn. Bei einer richtig angefertigten Eschweger Seife kristallisiert in der zugedeckten Form aus der warmen flüssigeren Oleïnseife die feste Stearinseife, wodurch die Seife nach dem Erkalten beim Anschnitt marmoriert erscheint. Die Farbe zieht sich in die flüssigere Oleïnseife, und so entsteht der farbige Marmor.

Um eine Eschweger Seife mit schönem Marmor, weißem Grunde und vom Schnitt weg verkäuflich anfertigen zu können, genügt es nicht, die geeigneten Fette zu verarbeiten und eine regelrechte Siedemethode zu wählen; zum guten Gelingen gehört auch das richtige Kaustizitätsverhältnis der Seife. Es bildet mit die Grundbedingung zum Gelingen der Eschweger Seife; doch kommen wir später näher hierauf zurück.

Es bleiben noch zwei Fragen bezüglich der Eschweger Siederei zu beantworten, zuerst bei welcher Siedeweise man die höhere Ausbeute erzielt, und zweitens, wie man diese Seifen am vorteilhaftesten vermehrt.

Die Frage, welche Siedemethode, die direkte oder die indirekte, bei Eschweger Seifen mehr Ausbeute ergibt, läßt sich nicht so ohne weiteres beantworten; es hat vielmehr jede Siedemethode ihre Berechtigung, sie wird auch durch den Fettansatz mit bedingt. Jedenfalls erreicht der tüchtige Sieder bei jeder Siedemethode die gleiche Ausbeute, und die Unterschiede sind mehr durch Zufälle bedingt.

Sind talgartige Fette neben Kernöl in höherem Prozentsatz vorhanden, so zieht ein Teil der Sieder das indirekte Sieden vor; ob damit höhere Ausbeute erzielt wird, möchte ich bezweifeln. Sind dagegen viel Kernöl und Kottonöl und wenig tierische Fette im Ansatz, so zieht ein großer Teil der Sieder das indirekte Sieden vor. Viele Sieder wollen dabei die Beobachtung gemacht haben, daß solche Seifen, direkt gesotten, besseren Griff haben. Betrachtet man diese beiden Angaben, so liegt darin eine gewisse Wahrheit; aber gewöhnlich liegt doch die Sache mehr so, daß diejenigen Sieder, die mehr indirekt sieden, dieser Siedeweise in allen Fällen den Vorzug geben, während diejenigen, die mehr direkt sieden, mehr hierfür eingenommen sind. Daraus geht hervor, daß man bei jeder Siedemethode die gleiche Ware und die gleiche Ausbeute erzielt; es kommt nur darauf an, worauf der Sieder am meisten eingeschult ist. Wer rasch arbeiten will, muß die direkte Siedemethode wählen, vorausgesetzt, daß die Fette rein sind. Hat man schmutzige, so müssen sie vorgesotten oder, wenn man direkt sieden will, vorher gereinigt werden.

Was die Anfertigung der Eschweger Seife mit Dampf allein betrifft, so gehört dazu ziemlich viel Übung, um den richtigen Wassergehalt und die richtige Kürzung der Seife zu erkennen. Soll Fettsäure durch Karbonatverseifung zu Eschweger Seife umgewandelt werden, so gehört noch mehr Aufmerksamkeit und Übung dazu, um eine derartige Seife mit schönem Marmor und klarem Grund anzufertigen.

Über die Vermehrung der Eschweger Seifen ist vor allem zu sagen, daß diese Seifen mit Ätznatronlauge allein nicht angefertigt werden können. Es läßt sich daher auch nicht immer eine strenge Grenze ziehen, wo die notwendigen Zusätze aufhören und die künstliche Vermehrung anfängt. Jede Eschweger Seife verlangt zu ihrer Bildung gewisse Salze, seien es nun kohlensaure oder kieselsaure Alkalien oder Chloralkalien. Man kann demnach einen Zusatz von Wasserglas kaum als künstliche Vermehrung bezeichnen; denn was die Seife davon aufgenommen hat, wird sie von andern Kürzungsmitteln durchschnittlich weniger gebrauchen.

Ist eine Seife vorwiegend aus Kernöl, vielleicht mit etwas Kottonöl oder andern flüssigen oder halbflüssigen Fetten, gesotten, so wird sie nur bei Anwendung sehr reiner kaustischer Lauge einen merklichen Zusatz von Wasserglas aufnehmen, dagegen eine ganz bedeutende Menge anderer leichterer Salze, z. B. Soda und Pottasche. Die Folge davon ist, daß eine solche mit Wasserglas behandelte Seife weniger Ausbeute und auch schlechteres Aussehen hat, als eine mit andern Salzen gekürzte bei dem gleichen Fettansatz. Nur einen Vorzug könnte man jener einräumen: sie schlägt nicht so leicht aus und trocknet nicht so viel ein. Die besten Resultate wird man immer erzielen, wenn man einen Teil Wasserglas nimmt und die weitere Kürzung resp. Füllung mit andern Salzen ausführt.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der Natur der Seifen aus diesen mageren Fetten. Sie sind zu dünn und können von so schweren Zusätzen ohne störenden Einfluß auf die Marmorbildung nicht viel aufnehmen.

Viel weniger Schwierigkeiten bietet die Behandlung mit Wasserglas, wenn man stearinhaltige Fette, Knochenfett usw., anwendet. Dann läßt sich schon eher von Füllung reden. Bei einem Ansatz von halb Kernöl und halb Knochenfett oder andern talgartigen Fetten bietet eine Füllung mit Wasserglas bis zu 20% dem damit vertrauten Sieder auch nicht die geringsten Schwierigkeiten. Er wird immer noch nötig haben, die vollständige Kürzung mit andern Salzen, wie Soda, Pottasche oder Salzlösung, vorzunehmen. Auch lassen sich hierbei einige Prozent Talk sehr leicht verwenden, ohne die Marmorbildung zu sehr zu erschweren. Wendet man bei diesem Ansatz noch Talg an, so läßt sich leicht mit noch mehr Wasserglas füllen.

Ein wesentlicher Vorteil liegt bei mäßig mit Wasserglas vermehrter Seife darin, daß sie besser ein glattes, gefälliges Äußere bewahrt und mehr Griff besitzt, als wenn kein Wasserglas verwandt ist; wird jedoch zuviel Wasserglas genommen, so werden die Seifen, wenn sie längere Zeit liegen, steinhart und sehen dann schlecht aus.

Soll die Seife höher mit Talk vermehrt werden und dabei noch Wasserglas in höherem Prozentsatz Verwendung finden, so ist es Voraussetzung, daß die Eschweger als Grundseife vorerst gut gearbeitet ist. Viel höher wird die Ausbeute auch nicht, obgleich es oft behauptet wird; immerhin erreicht man einen wesentlichen Vorteil, vorausgesetzt, daß man es richtig versteht. Diese Seifen sind natürlich dem Austrocknen weniger unterworfen; aber die Seifen mit höherer

Talkfüllung sehen meistens tot und stumpf aus. Das Sieden dieser Seifen weicht durchaus nicht von dem jeder andern Eschweger ab; nur beim Fertigsieden sind die Erscheinungen andere, wie bei nur mit Wasserglas vermehrten Seifen. Die Folge davon ist, daß man einige Übung besitzen muß, um die sicheren Merkmale der fertigen Seife zu erkennen, und wer diese einmal genau kennen gelernt hat, muß auch unbedingt daran festhalten, um nicht ins Herumprobieren zu geraten, sonst sind Fehlsude an der Tagesordnung. Auch hierauf kommen wir noch zurück.

Eschweger Seifen auf indirektem Wege. Wir wollen nun die verschiedenen Siedeweisen der Eschweger Seife näher besprechen, müssen aber hervorheben, daß niemand imstande sein dürfte, in einem Artikel oder einem Buche das Sieden dieser Seife so zu beschreiben, daß es als Richtschnur für alle Fälle am Kessel paßt. Zum besseren Verständnis wollen wir einen Ansatz wählen und zuerst das Sieden der Eschweger Seife aus Kernöl und talgartigen Fetten auf indirektem Wege beschreiben.

Ansatz:	500 kg	Kernöl,
	250 „	Knochenfett,
	250 „	Pferdefett,
	1000 „	Ätznatronlauge von 25° B.,
	200 „	Wasserglas.

Um die talgartigen Fette in Kernseifen zu verwandeln, verwendet man 18 bis 25grädige, rein kaustische Sodalauge. Man bringt Pferdefett und Knochenfett in den Kessel. Zur Verseifung sind circa 500 kg Ätznatronlauge von 25° B. erforderlich. Um rascher Verband zu erzielen, gibt man 200 kg Lauge und 300 kg Wasser mit in den Kessel, macht Feuer oder siedet mit direktem Dampf die Masse in Verband. Nachdem alles gut verbunden ist, setzt man nach und nach bei gutem Sieden die übrige Lauge, eventuell auch noch 150 bis 200 kg Wasser hinzu, bis ein klarer, gut abgerichteter Leim im Kessel gut verbunden siedet. Nachdem man noch eine halbe Stunde gut durchgesotten und der Zungenstich nicht nachgelassen hat, kann man sicher sein, daß alles Fett gut verseift ist, und kann alsdann mit circa 7 bis 8% Salz den Leim absalzen, bis soeben die Lauge klar abfließt und ein schöner glatter Kern dunkelplattig im Kessel leicht hoch siedet. Es ist dies das beste Erkennungszeichen, daß sich die Unterlauge gut und leicht absetzt. Hat man zu stark ausgesalzen und es

verbleibt ein strotziger Kern im Kessel, so setzt sich die Unterlauge schlecht ab, und später beim Fertigsieden entstehen dann leicht Störungen.

Man bedeckt nun den Kessel, am besten über Nacht, und läßt die Unterlauge gut absetzen; es genügt daher, wenn man nachmittags diesen Kern siedet.

Unterdessen hat man in einem zweiten Kessel auf den 500 kg Ätznatronlauge von 25° B., welche zur Verseifung der 500 kg Kernöl notwendig sind, die Abschnitte geschmolzen und setzt die 20% Wasserglas hinzu. Von den 500 kg zu Kern versottenen tierischen Fetten erhält man ca. 800 kg feuchten Kern. Um nun auch hier 200% Ausbeute zu erzielen, müssen noch 200 kg Wasser für diesen Kern ebenfalls hier zugesetzt werden. Hierauf läßt man von den 500 kg Kernöl 450 kg zustechen; die übrigen 50 kg behält man zur fertigen Abrichtung am nächsten Tage zurück und bedeckt den Kessel bis zum nächsten Tage.

Am andern Tage macht man Feuer, bringt die Masse in leichtes Sieden und läßt den Kern überschöpfen. Mit Hilfe der Krücke und eventuell mit etwas direktem Dampf bringt man die Masse in Verband. Hat man Dampf mitverwandt, stellt man ihn jetzt ab. Sobald die verbundene Seife gut durchgesotten ist, wird sie auch schön und dick im Kessel hochsieden. Man kontrolliert die Abrichtung, und soll ein leichter Zungenstich bemerkbar sein. Findet man die Seife noch zu kräftig, so richtet man mit dem restierenden Kernöl, wie gesagt, ab. Man setzt nun die Farbelösung hinzu und kürzt, nachdem diese versotten ist, die Seife noch etwas mit 24grädigem Salzwasser; es werden hier immer noch einige Prozent notwendig werden. Man führt dieses Fertigsieden wie folgt aus: Hat man mit dem restierenden Kernöl richtig abgerichtet und ist die Farbelösung versotten, so läßt sich leicht beurteilen, ob die Seife im richtigen Kaustizitätsverhältnis steht; denn siedet die Seife leicht hoch, ist blank und bricht über den ganzen Kessel Rosen, so darf man annehmen, daß die Menge des angewandten Alkalis richtig war. Wenn dann die entnommenen Proben blasenfrei aufliegen, sich in der Mitte in Fünfmarkstückgröße noch 5 Minuten so flüssig erhalten haben, daß beim Eindrücken des Fingers noch flüssige Seife hervorquillt, so genügt es, und man kann die Seife als fertig bezeichnen. In diesem Falle ist auch der Wassergehalt richtig, was sich bei der Fingerdruckprobe ebenfalls dadurch feststellen läßt, daß die Seife nicht direkt kernseifenartig hart.

sondern erst allmählich fest wird. Die Seife muß kurz vom Spatel fallen, kurze, gekrümmte Spitzen bilden, die sofort erkalten. Ist die Seife hingegen noch zähe und lederartig, so ist sie noch zu kaustisch und muß mit Salzwasser vorsichtig soweit gekürzt werden, bis sie die angeführten Zeichen des Fertigseins besitzt.

Eine fertige Eschweger Seife darf nicht dünnflüssig, aber auch nicht dickzähe sein, sie muß die Mitte von beidem halten. Eine dünnflüssige Seife mit normaler Abrichtung ist in der Regel zu kohlensauer oder zu stark gekürzt, vorausgesetzt, daß die Abrichtung stimmt und die Seife nicht wasserarm ist. Man hilft sich in diesem Falle in der Weise, daß man 50 bis 100 kg reine Ätznatronlauge von 25° B. zugibt; die Seife stößt danach gebrochen durch, zieht sich aber wieder zusammen. Die überschüssige Schärfe wird am besten durch Zugabe von 50 bis 100 kg Palmkernöl wieder fortgenommen, wonach die Seife im richtigen Kaustizitätsverhältnis stehen wird.

Will man eine Seife ganz ohne Wasserglas sieden, so gebraucht man mehr Salzwasser, eventuell auch Sodalösung zum Kürzen; da aber Wasserglas mit das beste Kürzungsmittel ist, soll man es auch anwenden. Solche Seifen unter dem Sieden so hoch wie möglich zu vermehren ist die Aufgabe des Sieders. Daher soll man auch Wasserglas anwenden, es hält am besten die Seife intakt. Nachdem man soweit ist, kann das Feuer entfernt und die Seife nach 2 Stunden geformt werden.

Eschweger Seife auf direktem Wege. Das direkte Sieden vereinfacht bedeutend die Anfertigung der Eschweger und ist eigentlich leichter als das indirekte Sieden. Legt man den vorher angeführten Ansatz zugrunde, oder hat man etwas mehr Kernöl oder etwas Kottonöl mit dabei, so bleibt das Verfahren dasselbe.

Angenommen, man hat einen Ansatz von:

500	kg	Kernöl,
300	"	Knochenfett,
100	"	gebleichtem Palmöl,
100	"	Kottonöl,
1000	"	Ätznatronlauge von 25° B.,
200	"	Wasserglas,

so wird das Sieden in der Weise vorgenommen, daß man auf den 1000 kg Lauge die Abschnitte schmilzt, dann das Wasserglas zugibt und durchsieden läßt. Man kann nun den Fettansatz in Stücken zu-

stechen, das Fett schmilzt dann in der heißen Seife; besser ist es aber, es in flüssigem Zustande beizugeben. Sind alle Fette bis auf 50 kg Kernöl, die man auch hier zur späteren Abrichtung zurückbehält, im Kessel, so wird mit der Krücke und leichtem Feuer die Masse ebenfalls in Verband gebracht. Erst wenn eine ziemlich gleichmäßige Seife entstanden ist, wird stärker gefeuert, sodaß die Seife, wenn sie danach durchsiedet, in leichten Rosen hochsiedet. Man richtet nun ebenfalls mit dem restierenden Kernöl auf mäßigen Zungenstich ab, färbt die Seife, siedet sie schaumfrei ein und kürzt in derselben Weise wie bei der vorherbeschriebenen indirekten Siedemethode.

Will man einen höheren Prozentsatz Kottonöl oder nur Kernöl und Kottonöl verarbeiten, z. B. 70 % Kernöl und 30 % Kottonöl, so wird das Sieden äußerst erschwert, nicht das Sieden selbst, aber das Fertigmachen. Solche Seifen füllt man am besten gar nicht mit Wasserglas oder höchstens nur mit 5 %; überhaupt verträgt diese Seife keine starken Kürzungsmittel; am besten wendet man 15 bis 18grädiges Salzwasser oder Sodalösung an. Die fertige Seife formt man am besten erst, nachdem sie über Nacht abgekühlt ist. Man krückt die Seife durch und formt sie alsdann; leichtes Decken ist auch dann noch bei größeren Formen zu empfehlen.

Eschweger Seife mit hoher Wasserglas- und Talkfüllung. Wie wir schon zu Anfang betont haben, läßt sich eine strenge Grenze bei den Eschweger Seifen, wo die notwendigen Zusätze aufhören und die künstliche Vermehrung anfängt, nicht genau ziehen. Jede Eschweger Seife verlangt zu ihrer Bildung gewisse Salze. So ist es jedem erfahrenen Eschweger Sieder bekannt, daß eine Seife aus vorwiegend Kernöl und Kottonöl gegen höhere Vermehrung empfindlich ist. Viel weniger Schwierigkeiten bietet die Behandlung mit Wasserglas und Talk, wenn viel stearinhaltige Fette mitverarbeitet werden. Daß Eschweger Seifen, die mit obigen Surrogaten vermehrt werden sollen, gute Arbeit voraussetzen, ist selbstverständlich. Das Sieden dieser Seifen weicht durchaus nicht von dem jeder anderen Eschweger ab; nur beim Fertigsieden sind die Erscheinungen andere als bei den nur mit Wasserglas vermehrten Seifen. Die Folge davon ist, daß man einige Übung besitzen muß, um die sicheren Merkmale der fertigen Seife zu erkennen, und wer sie einmal genau kennen gelernt hat, muß unbedingt daran festhalten. Wenn man z. B. mit 20 % Wasserglas und 15 % Talk füllen will, so empfiehlt es sich, den An-

satz aus halb Kernöl oder noch besser aus halb Kokosöl und halb Talg bestehen zu lassen; man hat damit die sicherste Garantie für das Gelingen der Seife. Es geht aber auch mit halb Kernöl und halb Talg, und eventuell kann man auch 1/4 Talg und 1/4 gutes Knochenfett im Ansatz haben. Angenommen, es soll ein Ansatz aus

500 kg Kernöl,
250 „ Talg,
250 „ Knochenfett,
1000 „ Ätznatronlauge von 25° B.,
200 „ Wasserglas,
150 „ Talk,
150 „ Wasser

zu Eschweger Seife umgewandelt werden, so arbeitet man am sichersten mit der direkten Siedeweise. Man schmilzt auf den 1000 kg Lauge die Abschnitte, gibt, nachdem man die 200 kg Wasserglas zugegeben hat, den Fettansatz bis auf 50 kg Kernöl in den Kessel, bringt die Seife in den Verband und richtet auf leichten Zungenstich ab. Siedet nun eine schöne, dicke Seife im Kessel, so gibt man nach und nach bei gutem Sieden und Umrühren die Talklösung hinzu. Man hat vorher in einem Behälter oder Faß die 150 kg Talk in den 150 kg Wasser gut verrührt. Nachdem die Talkfüllung sich in der Seife befindet, wird letztere ziemlich dünn und grau aussehen, womöglich, wenn noch Kürzung fehlt, in breiten, dünnen und weißen hautartigen Lappen vom Spatel fließen. Man gibt nun vorsichtig bei weiterem guten Sieden 20 bis 25 kg Salzwasser nach und nach in Stärke von 23 bis 24° B. hinzu und prüft, wenn alles gut versotten ist, den Stich. Er darf kaum bemerkbar sein, andernfalls muß man noch Kernöl zugeben, bis man die gewünschte Abrichtung hat. Dann wird die Seife allmählich wieder dicker sieden, auch in dicken Streifen vom Spatel fallen und kurze Spitzen bilden. Diese Spitzen oder Zapfen sollen ungefähr einen Zentimeter Länge besitzen; sie sind das sicherste Zeichen. Bildet die Seife noch längere Zapfen, so kann man mit kürzenden Mitteln noch weiter eingreifen, und dann eignet sich auch sehr gut trockene kalzinierte Soda oder noch besser Kristallsoda, die man über die Seife streut und gut umrührt. Das bei den übrigen Seifen empfohlene Zeichen des Fertigseins, soweit zu kürzen, bis die Proben 5 bis 6 Minuten flüssig bleiben und nach 7 Minuten noch in der Mitte etwas flüssig sind, läßt sich bei Talkfüllung nicht

anwenden; länger als 4 Minuten halten sich solche Seifen nicht flüssig, und nach 5 Minuten sind sie erkaltet, obgleich noch warm und weich. Wer bei diesen mit Talk gefüllten Eschweger Seifen so lange kürzen wollte, daß die Probe 5 Minuten flüssig bleibt, würde als Resultat eine vollständig dünne Seife im Kessel haben, die allenfalls noch durch Krücken in der Form marmorierfähig würde. Ist die Abrichtung gut und sind die Eindampfungsflecke an der erkalteten Glasprobe sichtbar — es sind dies helle kleine Flecke, die sich an der Unterseite des Glases, wo die Seife aufliegt, zeigen —, so gibt man die in schwacher Pottaschlösung gelöste Farbe über die Seife, läßt gut durchsieden und entfernt das Feuer, womit die Seife fertig ist. Man läßt sie bis zwei Stunden im Kessel, wobei man öfter einmal durchkrückt, bis die Seife das Netz stellt. Man kann sie auch solange in der Form krücken, bis sie das Netz stellt, worauf man leicht die Form bedeckt und die Seife erkalten läßt. Je rascher sie das Netz stellt, um so dicker ist die Seife und um so schöner wird sie ausfallen.

Das Sieden der Eschweger Seifen mit Dampf. Das Sieden der Eschweger Seifen mit Dampf ohne jedes Feuer ist nicht leicht, das heißt, es gehört Übung dazu, und es muß alles peinlich dem Fertigsein angepaßt sein, sodaß man, wenn die Seife zusammengesotten ist, nicht mehr viel Korrekturen anzubringen hat. Man führt das Sieden, um eine Ausbeute von 210 bis 220 % zu erzielen, wie nachstehend beschrieben aus. Zum besseren Verständnis wähle ich auch hier einen Ansatz von:

500 kg Kernöl,
500 „ talgartigen Fetten,
800 „ kaust. Sodalauge von 30° B.,
200 „ Wasserglas,
60 „ Salzwasser von 24° B.

Die Abschnitte werden mit Dampf auf den 800 kg Lauge von 30° B. geschmolzen, danach sofort bis auf 50 kg Kernöl, die man zur Abrichtung zurückbehält, der Fettansatz geschmolzen zugesetzt. Es empfiehlt sich auch hier, das Wasserglas, bevor man das Fett zusetzt, in den Kessel zu geben. Mit Hilfe der Krücke sorgt man für raschen guten Verband, und wird dann sofort eine dicke schwere Seife im Kessel hochsieden, die man mit dem restierenden Kernöl auf leichten Zungenstich abrichtet. Hierauf gibt man vorsichtig die 60 kg oder vorerst nur einmal 40 kg Salzwasser hinzu und wartet ab, bis es

versotten ist. Man kontrolliert nun nochmals Abrichtung, Wassergehalt und Kürzung. Bei einer in regelrechten Verhältnissen siedenden Seife sind die Merkmale des Fertigseins die folgenden: Die Seife darf, wie schon gesagt, einen nur ganz mäßigen Stich besitzen. An der unteren Fläche der erkalteten Glasprobe beobachtet man den Wassergehalt der Seife. Haben sich zunächst am Rande der unteren Probefläche weiße Flecke gebildet, so ist man im Wassergehalt richtig. Überzieht sich jedoch die ganze untere Fläche mit weißen Flecken, so ist die Seife wasserarm, und man kann noch etwas Wasser nachgeben; wenn man jedoch so siedet, wie angegeben, so kommt dies nie vor, da mit dem Dampf noch ca. 10 % Wasser während der Dauer des Siedens hinzukommen, und man erreicht fast stets mindestens 215 % Ausbeute, meist noch etwas mehr. Auch mit dem Fingerdruck kann man, nachdem die Abrichtung richtig gestellt ist, den Wassergehalt richtig beurteilen, die Seife darf erst allmählich einen festen Druck erhalten, auch zeigt ein dickes, wolliges Sieden den richtigen Wassergehalt an. Das richtige Kaustizitätsverhältnis zeigt sich auch hier bei der Glasprobe, indem aus einer fünfmarkstückgroßen aufgetragenen Glasprobe bei 5 bis 6 Minuten langem Liegen in der Mitte noch flüssige Seife beim Eindrücken des Fingers hervorquillt. Ist die Seife rascher erkaltet, fehlt es noch an etwas Salzwasser. Es ist schon aus dem hier Gesagten ersichtlich, daß hier rasch gearbeitet werden muß, damit nicht zuviel Wasser in die Seife kommt. Man stellt nun den Dampf ab und formt nach etwa zwei Stunden in bekannter Weise.

Die Karbonatverseifung bei der Eschweger Seife. Wer mit der Karbonatverseifung arbeiten will, muß die Chemie der Fette kennen. Es weiß wohl heute jeder Sieder, daß sie aus Fettsäure-Glyzerinverbindungen bestehen und daß diese chemischen Verbindungen auf verschiedene Weise gespalten, d. h. unter Aufnahme von Wasser in Fettsäurehydrate und Glyzerin zerlegt werden können. Man weiß also, daß jedes Neutralfett oder Öl (Triglyzerid) in Fettsäuren und Glyzerin umgewandelt werden kann. Während sich die Neutralfette unter gewöhnlichen Verhältnissen nur mit kaustischen Alkalien verseifen, verbinden sich, wie früher erwähnt, die Fettsäuren auch mit kohlensaurem Alkali. Da es im Handel keine chemisch reinen Fettsäuren gibt, sondern die den Seifensiedern gebotenen meist 5 bis 10 % und häufig noch mehr Neutralfett enthalten, so kann man nicht mit kohlensaurem Alkali allein eine vollkommene Verseifung herbeiführen,

sondern hat stets etwas kaustisches mit zu verwenden. Im allgemeinen wird man auf 85 bis 90 % kohlensaures 15 bis 10 % kaustisches gebrauchen; zweckmäßig ist es aber, sich hierauf nicht zu verlassen, sondern die Fettsäuren vor ihrer Verseifung auf ihren Gehalt an Neutralfett zu untersuchen. Wird dies versäumt, so kann es leicht vorkommen, daß man zu viel kohlensaures und zu wenig kaustisches Alkali beimengt, sodaß zunächst eine richtige Verseifung nicht stattfindet. Nach erfolgter Korrektur geht dann das zuviel genommene kohlensaure Alkali verloren.

Alles dies muß auch bei der Anfertigung der Eschweger Seifen in Erwägung gezogen werden. Angenommen, man will 1500 kg Kernölfettsäure, 1000 kg Talgfettsäure und 500 kg Knochenfettsäure zu einer Eschweger Seife umarbeiten und jede dieser drei Fettsäuren enthält 10 % Neutralfett, so gelangen zur kohlensauren Verseifung 1350 kg Kernölfettsäure, 900 kg Talgfettsäure und 450 kg Knochenfettsäure, während 150 kg Kernöl, 100 kg Talg und 50 kg Knochenfett als Neutralfette kaustisch verseift werden müssen. Zur Berechnung der zur Verseifung notwendigen Alkalien braucht man die Verseifungszahl der angewandten Fette. Sie ist bekanntlich diejenige Zahl, welche angibt, wieviel Milligramm Kalihydrat (KOH) zur Verseifung von 1 Gramm eines Neutralfettes oder einer Fettsäure notwendig sind. Berechnet man dann daraus, wieviel man z. B. zu einem ganzen Ansatz gebraucht, so hat man den sicheren Anhalt für die Praxis. Wie die durchschnittliche Verseifungszahl aus dem Fettansatz berechnet wird, geht aus nachstehender Aufstellung hervor. Die Verseifungszahl der Palmkernölfettsäure sei 260, der Talgfettsäure 200 und der Knochenfettfettsäure 200, so ist die Durchschnittsberechnung folgende:

1350 kg	Kernölfettsäure	Verseifungszahl	260 × 13,5 = 3510
900 „	Talgfettsäure	„	200 × 9 = 1800
450 „	Knochenfettfettsäure	„	200 × 4,5 = 900
2700			6210

$$\text{Der Durchschnitt ist } \frac{6210}{27} = 230.$$

Die Verseifungszahl dient nun als Grundlage zur Berechnung. Verseift man, ohne die Verseifungszahl zu kennen, will aber doch eine Berechnung machen, so ist es stets richtig, die höchste Verseifungszahl anzunehmen, oder will man garnicht berechnen, so soll man nie mehr als 23 kg kalzinierte Soda von 97/98 % auf 100 kg reine Fettsäure zur Verseifung nehmen.

Die Berechnung stellt sich nun wie folgt: 100 kg der reinen Fettsäure mit der Verseifungszahl 230, gebrauchen zur Verseifung 23 kg chemisch reines Ätzkali (KOH) oder, da 56 Teile Ätzkali 40 Teilen Ätznatron (NaOH) chemisch gleichwertig sind, nach der Gleichung:

$$56 : 40 = 23 : x, \quad x = \frac{23 \cdot 40}{56} = 18{,}07 \text{ kg}$$

chemisch reines Ätznatron. Diese Menge muß auf kalzinierte Ammoniaksoda umgerechnet werden. 40 Teile Ätznatron entsprechen 53 Teilen kohlensaurem Natron (Na_2CO_3). Es dient folgende Gleichung zur Berechnung:

$$40 : 53 = 16{,}43 : x, \quad x = \frac{53 \cdot 18{,}07}{40} = 23{,}94 \text{ kg}$$

kohlensaures Natron. Es sind mithin zur Verseifung von 100 kg Fettsäuregemisch mit der Verseifungszahl 230 23,94 kg kohlensaures Natron notwendig. Da aber auch die Ammoniaksoda, die reinste und beste, nur höchstens 98 % kohlensaures Natron enthält, so kann man bei der Handelsware nicht mehr als 96 % rechnen und braucht daher zur Verseifung noch etwas mehr und zwar: $\frac{23{,}94 \cdot 100}{96} = 24{,}93$, also rund 25 kg kalzinierte Ammoniaksoda. Zur Verseifung der 2700 kg Fettsäure gebraucht man also 27 × 25 kg = 675 kg kalzinierte Soda; zur Verseifung der 300 Kilo Neutralfette sind 300 kg 25grädige rein kaustische Lauge notwendig. Nach diesen Ermittelungen kann man zum Sieden übergehen.

Es empfiehlt sich bei der Karbonatverseifung, die Soda nur in soviel Wasser zu lösen, daß noch etwas Soda ungelöst bleibt, damit während der Verseifung kein Verband entsteht. Man löst daher die 675 kg Soda in 1425 kg kochendem Wasser. Beim Sieden mit Dampf kommen noch mindestens 300 kg Wasser hinzu, sodaß sich der Ansatz folgendermaßen zusammensetzt:

675	kg	kalzinierte Soda,
1425	"	Wasser,
2700	"	Fettsäure,
300	"	Neutralfette,
300	"	Ätznatronlauge von 25° B.,
600	"	Wasserglas,
300	"	Kondensationswasser
6300	kg,	was einer Ausbeute von 210 % entspricht.

Das Sieden selbst wird wie folgt ausgeführt: Man leitet den Dampf ein und bringt, nachdem die Lauge ins Sieden gekommen ist, abteilungsweise die Fettsäure hinzu oder pumpt sie langsam ein. Unter starkem Aufbrausen durch das Entweichen der Kohlensäure schreitet die Verseifung vorwärts. Sehr geeignet ist ein Krück- oder Rührwerk, da, wenn es in Bewegung gesetzt wird, die Kohlensäure rascher entweicht. Es wird nun solange gesotten und gekrückt, bis ein schwerer Kern im Kessel liegt. Hierauf pumpt man die zweite Portion Fettsäure ein und fährt so fort, bis alle Fettsäure verseift und ein schwerer Kern tief unten im Kessel siedet. Es ist dies das Zeichen, daß alle Kohlensäure ausgetrieben und vollständige Verseifung eingetreten ist.

Nun beginnt man damit, die Neutralfette mit kaustischer Lauge zu verseifen. Man läßt den Dampf weiter einströmen, setzt nach und nach die 300 kg 25grädiger Ätznatronlauge zu und richtet auf leichten Zungenstich ab. Hierauf gibt man die 600 kg Wasserglas bei gutem Sieden hinzu, setzt, wenn dieses gut verbunden ist, die Abschnitte zu und siedet solange, bis letztere geschmolzen sind. Dann werden Abrichtung und Wassergehalt kontrolliert, und meist werden noch 4 bis 6 % Salzwasser von 4 bis 6° B. notwendig sein. Man setzt es nach und nach zu. Nachdem die Seife genügend gekürzt ist, stellt man den Dampf ab und schöpft nach ein bis zwei Stunden in die Form. Für das richtige Fertigsein gelten hier die Zeichen, wie sie vorher beim Sieden mit Dampf beschrieben sind. Es ist immerhin möglich, daß bei niederem Dampfdruck noch mehr Wasser in den Kessel kommt, und muß in diesem Falle noch mit Feuer nachgedampft werden. Man muß deshalb ganz genau seinen Kessel kennen, event. muß die Soda in weniger Wasser gelöst werden. Nur ein sehr geübter Sieder darf sich an die eben beschriebene Fabrikation heranwagen.

Eschweger Seife aus Grundseife. Die Eschweger Seifen aus Grundseifen sind im allgemeinen weniger bekannt und dürften in Deutschland garnicht fabriziert werden. Es liegt dies zum Teil an den Fabrikeinrichtungen, zum Teil aber auch an der Vorliebe für das Althergebrachte; außerdem werden aber auch diese Seifen in der Marmorierung nicht so schön wie die übrigen Eschweger Seifen. Es sind England und Amerika, die in dieser Weise mehr fabrizieren. Die Herstellung weicht wenig von der Fabrikation der vermehrten Kernseifen ab, und man muß erst Erfahrungen in der Vermehrung der

Kernseifen haben, bevor man sich an diese Art Eschweger Seifen heranwagen kann. Grundbedingung ist, daß die Grundseife richtig gesotten und nachgeschliffen ist; sonst kann die Vermehrung nicht richtig und genau ausgeführt werden. Ätznatronlauge erleichtert zwar das Sieden und macht es sicherer; es muß aber stets den zur Anwendung kommenden Fetten Rechnung getragen werden. Die Ansätze sind so verschiedenartig, wie für alle andern direkt oder indirekt gesottenen Eschweger Seifen. Die Vermehrung wird mit Talk und Kristallsoda und besonders mit Wasserglas ausgeführt. Ein sehr leicht zu behandelnder Ansatz besteht z. B. aus 750 kg Kernöl und 750 kg Talg oder talgartigen Fetten, eventuell mit Zusatz von gebleichtem Palmöl.

Diese 1500 kg Fettansatz werden mit 25grädiger Ätznatronlauge zu Kern gesotten, und dies geschieht am leichtesten mit direktem Dampf. Grade das Vorsieden im Leim erfordert die größte Aufmerksamkeit. Sind die Fette mangelhaft verseift, so resultiert ein Kern, der keine Vermehrung annimmt oder auseinandergeht. Man bringt die Fette in den Kessel und siedet durch allmähliche Laugenzugabe einen klaren, gut abgerichteten Leim, den man alsdann zur Erzielung einer ganz innigen Verseifung noch eine halbe Stunde sieden läßt. Hierauf salzt man vorsichtig aus, bis die Unterlauge klar abfließt und der Kern in großen, dunklen Platten leicht hochsiedet. Wenn der Kern nicht leicht hochsiedet, hat man schon zuviel Salz angewandt und muß etwas Wasser zusetzen, bis man das gewünschte leichte Hochsieden erreicht hat; es ist dies die beste Gewißheit, daß man einen Kern im Kessel hat, der die Unterlauge gut absetzen läßt und kein Salz in sich hat. Auch alle Schmutzteile senken sich in solchem Kern rasch und leicht zu Boden. Jetzt bedeckt man den Kessel mindestens 12 Stunden, am besten über Nacht, zum Absetzen. Hat man direkten Dampf zur Verfügung, so verwendet man eine Lauge nicht unter 25° B., weil man damit einen schaumfreien Leim und Kern erzielt.

Um dieser Seife die Füllung beizubringen, sind Krück- oder Mischmaschinen beim Großbetrieb notwendig. Vorher probiert man an kleinen Quantitäten Grundseife, in welchen Graden die Wasserglaslösung am besten zusagt. Hat man gutes, unverfälschtes Wasserglas mit 37 bis 38% kieselsaurem Natron, das zugleich 38 bis 40° B. zeigt, so kann man es mit schwacher, 1 bis 2grädiger Äscherlauge auf 30 bis 32° B. verdünnen. Meist wird es so am besten geeignet sein; zuweilen muß aber auch mit stärkeren Lösungen gefüllt werden, indem

man im Wasserglas 3 bis 4% Kristallsoda löst. Den Seifen, die nach der Füllung mit Wasserglas dick und glasig werden, gibt man Talkfüllung, die mit Pottaschlösung von 15° B. angesetzt ist (100 kg Talk auf 100 kg Pottaschlösung von 15° B.). Für denjenigen Seifensieder, der noch nie so gefüllt hat, hört sich dies gewiß sehr umständlich an; wer aber erst Übung hat, sieht sofort, ob und wie die Seife sich füllt. Man giebt in 100 kg Seife 40 kg Wasserglasfüllung und beobachtet, ob alles stimmt. Man hat dann auch Zeit, die Fehler zu verbessern. Da auf 100 kg Seife oft 60 kg Füllung und mehr eingearbeitet wird, so entspricht dies einer Ausbeute von ca. 230%. Nur darauf muß man achten, daß sich die Seife nicht verändert oder gar schaumig wird; es entsteht dies, wenn die Seife zu heiß oder ungeschickt und zu lange gekrückt wird. Damit die Seife sich ausbilden kann, muß sie, sowie auch die Lösung 75 bis 80° C. heiß sein. Die fertige Seife muß alle Merkmale einer gesottenen Seife haben, sie darf nicht glasig absterben, sonst fehlen Salze; sie muß nicht naß sein, sonst ist sie zu scharf.

Eschweger Seife auf halbwarmem Wege. Die Anfertigung der Eschweger Seife auf halbwarmem Wege ist viel einfacher und leichter als die soeben oben beschriebene ausländische Seife. Nur hat sie den Nachteil, daß, wenn man sie nicht gleich richtig trifft, nicht viele Korrekturen zu machen sind. Es ist daher vor allem notwendig, daß die Zutaten peinlich genau in den Kessel gewogen werden; dann ist das Zusammenkrücken ziemlich einfach und wird wie folgt ausgeführt:

Ansatz: 500 kg Kernöl,
500 „ reines, helles, tierisches, talgartiges Fett,
850 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
200 „ Wasserglas,
60 „ Salzwasser von 24° B.,
50 „ Wasser, } Farbelösung.
10 „ Ätznatronlauge von 30° B., } Farbelösung.
2 „ Ultramarin, } Farbelösung.

Hat man Abschnitte, so gibt man sie mit $^2/_3$ der Lauge in den Kessel und auf je 100 kg Abschnitte 15 kg Wasser zu und schmilzt alles bei leichtem Feuer. Unterdessen hat man in einem andern Kessel den Fettansatz gelöst. Nachdem die Abschnitte geschmolzen sind, öffnet man die Feuertür und schöpft den Fettansatz über, wobei man

mit Hilfe der Krücke die Masse allmählich in Verband bringt. Sobald man merkt, daß der Verband kommen will, krückt man die Farbelösung und das Wasserglas ein. Tritt nun Verband ein und die Seife beginnt zu steigen, so entfernt man das Feuer und schöpft die restierende Lauge bei gutem Krücken zu, womit die Seife fertig ist. Die angegebenen 50 kg Wasser krückt man jetzt mit dem Salzwasser zusammen ein. Die Seife soll einen gut bemerkbaren Zungenstich besitzen. Zu schwacher Seife krückt man etwas Lauge, zu starker Seife etwas Fett nach. Salzwasser und Wasser kann man eventuell auch vor der Zugabe der restierenden Lauge zukrücken. Die fertige Seife muß dunkel und schaumfrei im Kessel liegen. Nachdem sie auf 85° C. abgekühlt ist, formt man.

Eschweger mit Zusätzen von Leimkern. In verschiedenen Fabriken ist es gebräuchlich, den Leimkern von weißen Wachsseifen zu Eschweger Seife mitzuverarbeiten, weil man glaubt, damit einen größeren Vorteil zu erzielen; wieweit dies in Wirklichkeit der Fall ist, wollen wir dahingestellt sein lassen. Will man diesen Kern direkt, nachdem der Leim abgesalzen ist, mitverarbeiten, so muß sehr vorsichtig ausgesalzen werden und der ausgeschiedene Kern gut abgesetzt sein, bevor man ihn zur Eschweger Seife überschöpft. Enthält der Kern viel Salzteile, so kann man sich die ganze Eschweger total umwerfen. Am besten ist es, diesen Kern mit vorzusieden, wobei er nochmals gereinigt wird, und ihn erst dann beim Zusammensieden dem Leim zuzusetzen. Man verfährt damit ganz so, wie beim indirekten Sieden beschrieben ist.

Das Färben der Eschweger Seifen. Die drei gebräuchlichsten Farben zu Eschweger Seifen sind: zu grau Frankfurter Schwarz oder Knochenkohlenstaub, zu rot Bolus, Englischrot und besonders Eschweger Rot, zu blau Ultramarin, allein oder mit Frankfurter Schwarz gemischt. Bei einer in der Provinz Posen gangbaren Eschweger Seife mit gelbem Grund färbt man gewöhnlich mit 3 Teilen Frankfurter Schwarz und 1 Teil Eschweger Rot. Man rührt die Farben in warmem Wasser an, gibt etwas Lauge hinzu und färbt die fertigsiedende Seife damit, bis der Farbenton deutlich hervortritt. Die Seifen mit Talkfüllung färbt man stärker.

Das Sieden der Eschweger Seife im allgemeinen. Das Sieden der Eschweger Seifen erfordert langjährige Übung, ganz

gleich, mit welcher Siedemethode man arbeitet, und Hand in Hand damit geht das Verständnis für die zur Verwendung kommenden Rohmaterialien. So verschiedenartig die Fette sind, ebenso sind es auch die Alkalien, und nie darf man das Ätznatron, ohne seinen Gehalt zu kennen, in gleicher Weise verarbeiten.

Seitdem die Laugen aus Ätznatron sich billiger stellen als die Äscherlaugen ist das Sieden der Eschweger Seifen leichter und sicherer geworden, und man wendet selbst da, wo noch Äschereinstellung vorhanden ist, nach Bedarf Ätznatron nebenbei an. Kennt man den Gehalt des zu verarbeitenden Ätznatrons, so ist es ziemlich leicht zu bestimmen, wenn man noch den Fettansatz und die Wasserglasfüllung berücksichtigt, wieviel Kürzungssalze zum Fertigmachen der Eschweger Seife ungefähr notwendig sind.

Jedenfalls ist es richtiger, wenn man mit reiner Ätznatronlauge arbeitet, weil man dann auch leichter die notwendigen Kürzungssalze anpassen kann. Die Unregelmäßigkeiten beim Sieden der Eschweger Seifen rühren hauptsächlich von den schlechten, zu kohlensauren Laugen her. Gibt man in solchem Falle recht starke, reine Ätzlauge hinzu, so greift dies in den Verband ein, und die ungeeigneten Salze verlieren ihre Wirkung. Zieht man danach vorsichtig die Seife mit Kernöl oder Kokosöl zusammen und sorgt für leichte Abrichtung, so entsteht in den meisten Fällen bald wieder eine gesunde Grundseife; man darf aber solche Korrektur nur an flottsiedender Seife vornehmen.

Zu den Laugen aus hochgrädigem Ätznatron für Eschweger Seifen soll man, und dann stets von vornherein, einige Prozent kohlensaures Alkali oder auch Salz zusetzen, wenn man ohne Wasserglasfüllung arbeitet; es erleichtert das Sieden, während man bei den geringeren Sorten Ätznatron, namentlich englischen Ursprungs, einen Zusatz von kalzinierter Soda oder Salz am besten fortläßt Eine kaustische Soda von 76% englisch = 126% deutsch ist für unsere Zwecke hinreichend rein.

Die fremden Salze in den niedriggrädigen Ätznatronsorten sind allerdings sehr billig berechnet und zugleich beim Sieden von Hausseifen zweckdienlich, aber zum Sieden der Eschweger Seifen vollständig ungeeignet, da die fremden Salze stets Störungen verursachen und man die Seifen beim Einsieden nie richtig und genügend dick bekommt.

Welche Siedeweise für Eschweger Seife vorzuziehen ist, ob die direkte oder indirekte oder die Seifen als Kernseifen vorzusieden und

sie nachträglich zu vermehren oder sie auf halbwarmem Wege zusammenzukrücken, das hängt teilweise von der Natur der Fette (auch ob sie schmutzig oder rein sind) und zum Teil auch von den in einer Fabrik vorhandenen Einrichtungen ab. Es kommt aber auch viel darauf an, wie sich der Sieder auf die eine oder andere Art eingearbeitet hat. Jedenfalls dürften für die kontinentalen Verhältnisse die direkte und indirekte Siedemethode die geeignetsten sein, wie sie auch tatsächlich die meiste Verbreitung haben.

Die besten Ansätze für Eschweger Seifen sind stets $^1/_2$ Kernöl und $^1/_2$ tierische Fette oder gebleichtes Palmöl oder 40% Kokosöl und 60% tierische Fette und gebleichtes Palmöl. Mit diesen Ansätzen ist die Fabrikation der Eschweger Seifen am leichtesten und einfachsten, und man erreicht die höchsten Ausbeuten, ganz gleich, ob man direkt oder indirekt siedet. Ein Zusatz von Kottonöl bis 10% ändert noch wenig; geht man aber darin höher, so wird das Sieden schon erschwert. Man kann mit diesem Ansatz ohne große Künstelei bis 210% Ausbeute erzielen. Hält man an diesem Ansatz fest, so füllt man am besten mit 20 bis 25% Wasserglas und ohne jede Schwierigkeit. Es sind zwei Füllungsmethoden gebräuchlich: entweder man gibt das ganze Wasserglas, nachdem die Abschnitte geschmolzen sind, in den Kessel, was am einfachsten und rascheſten geht, ohne daß man der Seife schaden kann, wenn man reine Ätzlaugen zum Sieden verwendet, oder man gibt das Wasserglas später, nachdem die Seife im Leim richtig abgerichtet siedet, nach und nach hinzu, was aber langweilig und umständlich ist und gar keinen Zweck hat. Will man dann noch mit Talk weiter füllen, so geschieht dies mit 1 Teil Talk, 1 Teil Wasser, wobei die Seife stets in gutem Sieden erhalten wird.

Sehr vorteilhaft ist es, wenn man einen Kessel hat, der so groß ist, daß die siedende Seife sich um das doppelte ihres Volumens ausdehnen kann. Sobald der Verband zwischen Fett und Lauge eintritt, erfolgt Selbsterhitzung; die Seife steigt und hebt alles, was im Kessel vorhanden ist, mit sich hoch. In diesem Augenblick darf man nicht mit stärkerem Feuer sieden; aber es muß ausgenutzt werden. Man öffnet daher rechtzeitig die Feuertür und sucht durch Werfen die Seife zu halten und kann, sobald sie in ruhiges Sieden übergeht, auch schon Proben entnehmen. Vor allen Dingen ist darauf zu achten, ob die Seife in der Abrichtung richtig ist, und muß auf leichten Zungenstich gehalten werden. Siedet alsdann die Seife schon dick und sind die Proben noch zähe und glasig, so gibt man zur Kürzung Salzwasser

von 24° B. oder Pottaschlösung oder auch trockene kalzinierte Soda. Stets ist es das richtigere, die Seife genau abzurichten, bevor man zur Schlußkürzung übergeht; entsteht dann noch etwas Schärfeüberschuß, so ist durch die Zugabe kleiner Mengen Fett auch dieser kleine Fehler rasch und sicher reguliert.

Das Sieden der Eschweger Seifen wird stets am einfachsten sein, wenn man auf 100 kg Fettansatz 100 kg 25grädige Ätznatronlauge nimmt, 20% Wasserglas als Füllung anwendet und ca. 4 bis 6% Salzwasser zur vollständigen Kürzung rechnet. Siedet man dann direkt, so wird man sehr leicht berechnen können, daß nicht viel zu verdampfen ist, wenn man 210% Ausbeute erreichen will, und man ist rasch und sicher fertig. Bei einiger Aufmerksamkeit läßt es sich sehr gut einrichten, daß stets soviel Feuchtigkeit, als zur Bildung der Seife erforderlich ist, im Kessel ist. Zuviel Wasser ist bei hohem Prozentsatz Wasserglas ein Fehler; aber der größte Fehler ist Wasserarmut. Die farbige Seife muß leicht und hoch im Kessel sieden, Rosen brechen, und die Brandstücke, die man durch Rühren von dem Kesselboden löst, müssen klein und weiß sein. Sind die Brandstücke dunkel, so hat die Seife Neigung zum Absetzen.

Vielfach ist in den Fabriken, die Äschereinstellung haben, die Lauge in verschiedener Stärke zu nehmen, wie sie vorhanden ist, und mit Ätznatron zu verstärken. Auf diese Weise können auch mit dem obigen Ansatz sehr gute Eschweger Seifen gesotten werden; doch liegt eine gewisse Unsicherheit in einem solchen Verfahren. Es ist zu raten, dann die Lauge bis auf 30° B. zu verstärken und nur etwa 85 kg davon auf 100 kg Fettansatz zu nehmen. Man behält etwa 100 kg Kernöl als Nachstich zurück, siedet aber, wie vorher angegeben. Kohlensaure Salze gibt man hier am besten nicht nach, sondern kürzt die Seife mit Salzwasser, aber mit großer Vorsicht, damit die Seife nicht dünn wird; sonst ist es vorbei mit der guten Eschweger Seife, und es werden große Korrekturen notwendig.

Sind unreine Fette im Ansatz, die leichten oder auch schweren Verband bilden, so ist es immer empfehlenswert, sie vorher zu reinigen oder zu Kern vorzusieden. Bei unreinen Knochenfetten, Leimfetten und Satzölen ist es unbedingt nötig, die Fette vorher vorzusieden. Das direkte Sieden hat seine Berechtigung auch da, wo nur ein Kessel zur Verfügung ist; stets macht es aber weniger Arbeit und geht bei einiger Übung besser als das indirekte Sieden vonstatten, da man die nötigen Zutaten genauer feststellen kann.

Daß man zu indirekt gesottenen Seifen mehr kohlensaure Salze anzuwenden hat, liegt teils an den Fetten, teils an der Art des Siedens. Der Kern ist, wenn richtig gearbeitet wird, eine neutrale Seife, die sich aus Fetten mit reinem Ätznatron gebildet hat, und die fehlende Verlängerung besteht hauptsächlich aus kohlensauren Salzen, vorausgesetzt, daß man mit höherem Wasserglaszusatz arbeitet und mit dem Kern nicht zuviel Unterlauge in den Sud kommt. Hätte man z. B. einen Ansatz von 400 kg Knochenfett, 200 kg Talg und 400 kg Kernöl oder Kokosöl, so würden die 600 kg Fette ein wenig über 950 kg etwas wasserhaltigen Kern ergeben, der noch etwa 300 kg wasserhaltige Füllungen zur Verlängerung brauchen würde. Sind hiervon 25 % Wasserglas im Ansatz, so würden der zum Wasserglas gehörigen 5 % Lauge noch 120 kg Verlängerung fehlen, und diese könnte aus Wasser und Salzwasser eingefügt werden. Es ist darum sehr oft angebracht, gleich zum Sieden starke Äscherlaugen, die mit Ätznatron verstärkt sind, anzuwenden und dazu gleich 3 % Salz zuzusetzen. Die Äscherlaugen enthalten, allein angewandt, jedoch oft so viel Salze, als nötig sind, und das Sieden selbst erfolgt deshalb regelrecht.

Hält man obigen Ansatz bei und will während des Siedens 20 bis 25 % Wasserglas zusetzen, so würde man, mag das Sieden direkt oder indirekt ausgeführt werden, immer nur reine Ätzlaugen zu nehmen haben.

Ist der Kern auf Ätzlauge gesotten, so gibt man ihn mit den Abschnitten zu und löst alles auf 400 kg 25grädiger Ätznatronlauge, gibt das Wasserglas zu und siedet nochmals durch und gibt hierauf das Kernöl oder Kokosöl geschmolzen in den Kessel. Gut ist es, 50 kg Öl als Nachstich zurückzubehalten, um nachträglich der Seife die richtige Abrichtung zu geben. Mit der Krücke hilft man nach, bis guter Verband entstanden ist.

Rechnet man alles zusammen, was in den Kessel gekommen ist:

950	kg	Kernseife (wasserhaltig),
400	"	Kokosöl oder Kernöl,
250	"	Wasserglas,
400	"	Lauge
2000	kg,	

so siedet im günstigsten Falle eine Seife mit etwa 200 % Ausbeute. Rechnet man Verdampfung und das, was die trockenen Abschnitte

aufgenommen haben, so siedet nur eine Seife von 160 %. Zu einer normalen Eschweger Seife würden somit noch 100 kg Wasser fehlen. Erst diese und wohl noch mehr muß man der Seife zugeben, bevor man an das Fertigsieden denken kann. Es ist aus diesen Gründen wichtig, schon gleich beim Eingeben des Kernes auch das nötige Wasserquantum in den Kessel zu bringen. Man erzielt dann leicht und rasch Verband. Es siedet gleich eine schöne dicke Seife, die man mit dem restierenden Kernöl abrichtet und kürzt. Die fertige Seife muß dann hoch und locker sieden, über den ganzen Kessel Rosen brechen, also auch genügend dick sein. Die entnommenen Proben müssen gehäufelt liegen bleiben, sonst ist die Seife entweder noch zu scharf abgerichtet oder hat zuviel Kürzung; bei genügender Vorsicht trifft man aber stets das Richtige. Genau so verfährt man auch, wenn man mit andern Ansätzen indirekt sieden will. Hauptsache mit ist, daß man beim Vorsieden nicht zu stark aussalzt und die Unterlauge gut absetzen läßt; am besten geschieht dies, wenn man den Kern über Nacht im Kessel absetzen läßt. Ist man hier gleichgiltig und es kommt später zuviel Unterlauge mit in den Leim, so wirft man meistens die Eschweger um, oder man hat schwere, langweilige Korrekturen, wenn es noch einigermaßen glücklich abgeht.

Leimseifen.

Mit dem Namen Leimseifen bezeichnet man vielfach diejenigen Riegelseifen, die mit höheren Ausbeuten als die Kernseifen angefertigt werden; doch gibt man den Seifen mit einer Ausbeute von 180 bis 250 % meist den Namen Halbkernseife. Es soll damit angedeutet werden, daß sie einen höheren Fettgehalt besitzen, auch gibt das Anfertigungsverfahren zu dieser Bezeichnung Anlaß, indem sie mehr zusammengekrückt werden, wodurch ein mehr kernseifenähnliches Ansehen erzielt wird.

In manchen Gegenden gehen die Leimseifen sehr stark und bilden dort als begehrte Hausseifen einen rentablen Fabrikationszweig. Eine Seifenfabrik, sei sie klein oder groß, die solche Seifen, wenn sie gangbar sind, nicht anfertigen wollte, würde sich selbst schädigen. Käufer für diese Seifen sind stets vorhanden; denn alles, was man an einer Seife für den gewöhnlichen Gebrauch schätzt, gutes Aussehen, leichtes

Schäumen und dazu ein billiger Preis, ist bei den Leimseifen mit nicht zu hoher Ausbeute vorhanden. Seifen mit 250 bis 400 % Ausbeute sind noch nicht als Schwindelseifen zu bezeichnen, sondern noch ganz gute Seifen, da die einverleibten Füllungen zum Teil noch gute Waschkraft besitzen.

Die Höhe der Ausbeute, in der diese Seifen hergestellt werden, ist eine außerordentlich verschiedene, und oft ist der Umstand, daß die Grenze, die innezuhalten ist, nicht beachtet wird, schuld, daß der eine oder andere mit diesen Seifen kein Geschäft machen kann. Die verschiedenen Ausbeuten haben ihre Bedingungen, die eingehalten und berücksichtigt werden müssen. Berechnet man z. B. von vornherein, daß man mit einer Ausbeute von 300 % bei irgend einer Leimseife unter gegebenen Preisverhältnissen auskommt, so sind der Fettansatz und die Lauge fast dieselben, wie bei gesottenen Halbkernseifen, den Eschweger Seifen. Gibt man aber zuviel Ätzlauge bei der Anfertigung von vornherein zu, so würde es eine Seife ergeben, die fehlerhaft ist. Sie ist zu scharf, neigt zu Beschlag und trocknet stark nach, da der feste Verband darin fehlt. Erkennt man den Fehler, bevor die Seife geformt ist, woher die übergroße Schärfe rührt, so kann durch Nachgeben von Fett dieser Fehler beseitigt und ausgeglichen werden. Weniger geübte Sieder wählen aber gewöhnlich das verkehrteste: sie geben Wasser nach. Es fehlt dann in der Regel auch noch Salz, und schließlich wird die Seife weichlich. Sobald man Fett nachgibt, muß natürlicherweise auch Wasser nachgegeben werden, resp. wässerige Salzlösung, damit die Seife nicht wasserarm wird. Eine wasserarme Leimseife setzt stets schaumartigen, mehr oder weniger dicken Kern aus und ist dann kurz, mitunter nässend. In diesem Fall muß Wasser eingekrückt werden, damit die freigewordenen Salze wieder vom Wasser gebunden werden. Wasserarme Leimseifen besitzen ebenfalls schlechten Verband und ergeben unansehnliche, kurze und bald mit Beschlag überzogene Seifen.

Die Leimseifen sind, wenn gute Verfahren vorhanden sind, leicht anzufertigen, bei schlechtem Verfahren hingegen schwer. Häufig werden zu starke kaustische Verbindungslaugen zur Verseifung gewählt, und die Folge ist, daß junge Anfänger keinen Verband erhalten. Die Masse wird durch langes Feuern zu heiß, manchmal zum Kochen gebracht, es verdampft dabei immer mehr Wasser, und schließlich ist kein Verband mehr zu erzielen; Leimseifen sollen niemals zum Kochen kommen und die Verseifungslaugen niemals über 33° B. stark ge-

wählt werden. Dann erzielt man leicht Verband, und die Seife wird stets rasch fertig sein. Nur bei Wasserglasseifen, die aus Kokosöl angefertigt werden, kann man die Laugen zur Verseifung etwas stärker wählen. In vielen Vorschriften hat man hierauf keine Rücksicht genommen, und daher kommen die vielen Klagen, daß die empfohlenen Verfahren schlecht und unbrauchbar sind.

Es ist hier wie bei allen Seifen: wer Leimseifen anfertigen will, muß auch noch etwas ab- und zugeben können; denn Vorschriften so zu schreiben, daß sie überall sofort stimmen, ist nicht möglich. Es liegt dies zum Teil an der kaustischen Soda, die manchmal stärker, manchmal schwächer in den Graden ist, öfter auch daran, daß die Laugenwagen nicht übereinstimmen, was ja oft genug der Fall ist. Jede Kleinigkeit verändert das Gesamtresultat, deshalb muß man bei der Seifenfabrikation gute Kenntnis besitzen, daß man einen begangenen Fehler erkennt und verbessern kann.

Die Leimseifen haben nach dem Fertigsieden im heißen Zustande das Aussehen einer klaren Leimlösung und ergeben erkaltet eine mäßig feste Seife. Je wässeriger die Seife, also je höher ihre Ausbeute, um so weicher sind die fertigen Seifen. Beim Krücken bildet sich stets etwas wässeriger Schaum; es ist ein Zeichen nicht fehlerhafter Seife. Erst dicker, kernartiger Schaum zeigt Wasserarmut oder schlechten Verband an. Aus diesem Grunde muß, wenn Abschnitte bei diesen Seifen fortgearbeitet werden, stets, je nachdem diese mehr oder weniger ausgetrocknet sind, mehr oder weniger Wasser zugesetzt werden. Werden die Leimseifen geformt, so entsteht durch das Eingießen in die Form ebenfalls Schaum; es ist dies aber nicht als ein Fehler zu betrachten. Er schwindet gewöhnlich wieder, es schadet also nichts. Ist die Seife 75° C. heiß, so stößt sie alle fremden Teile aus, sie reinigt sich selbst. Will man alle Sorten Leimseifen umfassen, so gehören die Glyzerinseifen wie die billigen Kokosseifen ebenfalls dazu; doch gehören diese Seifen nicht hierher, sie sind in einem andern Teile beschrieben, weil die Farben und Parfüme sie einem andern Gebrauche zuweisen, als dem zum Reinigen der Wäsche.

Es ist sehr nötig, daß man sich in der Richtigkeit dieser Regel nicht beirren läßt, daß die Seifen, die zum Reinigen der Wäsche dienen sollen, mit den vielfach empfohlenen Farben, wie Hausseifengelb usw., nicht gefärbt werden. Man hat eigentlich nur drei Farben, die man zum Färben der Haushaltungsseifen heranziehen darf, und diese sind seit langen Zeiten schon bekannt und im Gebrauch: geringe

Mengen Frankfurter Schwarz, Ultramarin und Eschweger Rot. Außerdem ist wohl noch Gelb eine beliebte Farbe für Hausseifen; diese wird jedoch durch Fett und Harz erreicht. Für Gelb genügt rohes Palmöl; um das Gelb aber weniger dem Ausbleichen zu unterwerfen, wird Harz zugesetzt. Die Anwendung von einem hohen Prozentsatz dunklem Harz ergibt braune Farbe, ebenfalls auch die Mitverarbeitung von Walkfett und Wollfett.

Die Leimseifen lassen sich nach ihrem Ansehen in zwei Gruppen einteilen: in glatte Seifen und in marmorierte Seifen. Was die sonstige Beschaffenheit betrifft, so gibt es so viel Sorten, daß ihre Zahl nicht annähernd bestimmt werden kann. Die Verschiedenheiten sind einmal durch ihre Ausbeuten, die von 180 oder 250 bis 1600 % variieren, und zweitens durch die verarbeiteten Fette und durch die vielen Farbenunterschiede und Abstufungen bedingt.

Alle Leimseifen lassen sich direkt herstellen, was auch das einzig Richtige ist; es dürfen nur zur Verseifung nicht zu starke Laugen Verwendung finden. Wollte man erst Kernseife sieden und nachträglich verlängern, so hätte dies gar keinen Sinn, und wären nur viel mehr Umstände mit der Fabrikation verknüpft. Die Laugen und alle Zutaten müssen genau abgewogen werden; nur bei Wasserglasseifen hat es nichts zu sagen, wenn man ein größeres Quantum Ätzlauge auch in stärkeren Graden anwendet, als absolut zur Verseifung erforderlich ist. Man erreicht dadurch, daß das Wasserglas sich nicht ausscheidet, überhaupt keine Verklumpungen entstehen; später, wenn die Seife fertig ist, korrigiert man den Überschuß an Ätzlauge durch Zugabe von Kokosöl. Anders liegt die Sache bei den Seifen mit niedrigen Ausbeuten; diese Seifen sollen doch kernseifenähnlich werden, und sie sind es auch, sobald man nur soviel Ätzlaugen anwendet, als zur Verseifung der Fette erforderlich sind, und die Vermehrungsmittel von vornherein so konzentriert wie möglich genommen werden; die richtige Fabrikation vervollkommnet noch das Ganze.

Vermehrungsmittel hat man im allgemeinen dreierlei Art: kohlensaure Laugen, Wasserglas und Salzwasser; damit Leimseifen herzustellen geht am leichtesten. Es wird auch mitunter Mehl und ganz besonders Talk bei Leimseifen neben den angeführten Salzlösungen genommen; diese Seifen werden aber stets unschön stumpf und tot. Die Leimseifen stellen billige Seifen dar; sie sollen die besseren Seifen soviel wie möglich ersetzen, trotzdem sie billiger sind.

Leimseifen von 220 bis 250 % Ausbeute. Die Fabrikation der Leimseifen mit nur 220 bis 250 % Ausbeute ist eine andere als diejenige der mit höheren Ausbeuten. Leimseifen mit Ausbeuten bis 275 % sollen noch kernseifenähnlich sein. Soll die Leimseife eine Imitation der Kernseifen sein, so muß sie ihnen auch in ihren Haupteigenschaften gleichen, wenig eintrocknen und sparsam im Verbrauch seien. Dies hängt zumeist von den zur Anwendung kommenden Fetten und von der Füllung ab. Diese Seifen werden in drei verschiedenen Sorten angefertigt: 1. als glattweiße, 2. als Oranienburger und 3. als gelbe Seife, den betreffenden Kernseifen ähnlich. Wir führen die weiße Seife mit 220 % Ausbeute, die gelbweiße mit 250 % Ausbeute, Harz als Füllung gerechnet, und die gelbe Seife mit 275 % Ausbeute an. Die Fabrikation bleibt bei allen drei Seifen dieselbe und wird so ausgeführt, daß ganz kernseifenähnliche Seifen entstehen.

Weiße Seife mit 220 % Ausbeute.

200 kg Kernöl oder Kokosöl,
40 „ Talg oder schmalzartiges Fett,
205 „ kaustische Sodalauge von 30° B.,
65 „ Wasserglas,
10 „ Wasser,
9 „ Salzwasser von 24° B.

Gelbweiße Seife mit 250 % Ausbeute.

200 kg Kernöl,
40 „ Harz,
204 „ kaustische Sodalauge von 30° B.,
10 „ Wasser,
65 „ Wasserglas,
9 „ Salzwasser von 24° B.

Gelbe Seife mit 275 % Ausbeute.

200 kg Kernöl,
40 „ Harz,
204 „ kaustische Sodalauge von 30° B.,
10 „ Wasser,
110 „ Wasserglas,
9 „ Salzwasser.

Man gibt das Fett oder das Fett und fein zerkleinerte Harz in den Kessel, macht Feuer und schmilzt bei öfterem Umkrücken das Öl, ohne auf das Schmelzen des Harzes Rücksicht zu nehmen. Hat man ungefähr 75° C. Wärme erreicht, so krückt man zwei Drittel der Sodalauge hinzu, ohne daß man Verband erzielen will. Hierauf krückt man das Wasser und darauf zwei Drittel des Wasserglases zu. Hat man Abschnitte, so gibt man sie hinzu. Hierdurch wird der spätere Verband sehr befördert. Hat man keine Abschnitte, so deckt man ebenfalls den Kessel eine halbe Stunde und feuert schwach weiter. Nach Verlauf dieser Zeit deckt man den Kessel ab, verstärkt das Feuer und beginnt mit dem Zusammenkrücken der Seife. Allmählich verschwindet immer mehr das vorhandene Fett und geht Verband ein, bis zuletzt beim weiteren Krücken die Seife in ein Stadium kommt, daß man denkt, nun kann jeder Augenblick vollen Verband bringen. Man entfernt jetzt das Feuer und krückt noch so lange, bis plötzlich der volle Verband eintritt. Nun krückt man sofort die restierende Lauge und das Wasserglas und zuletzt das Salzwasser hinzu, womit die Seife fertig ist. Kleine Korrekturen kann man jetzt anbringen. Ist die Seife richtig getroffen, so liegt ein schöner, dunkler und klarer Leim im Kessel, der guten Zungenstich und Fingerdruck besitzen muß. Zu starke Seife hat starken Stich und glasharten Druck; zu schwache Seife hat wenig oder gar keinen Stich bei großer Zähigkeit und wenig Fingerdruck. Im ersten Falle krückt man etwas Öl, im zweiten Falle etwas Lauge nach. Hat man genau gewogen, so ist die Seife richtig, oder es kann sich nur um Kleinigkeiten handeln. Die Seife wird öfter umgekrückt und möglichst kalt in 2 bis 12 Zentner haltende Formen geschöpft und auch hier noch öfter durchgekrückt. Je kleiner die Formen, um so schöner wird die Seife, weil in größeren Formen, wenn die Seife nicht genügend kalt ist, sich Marmorierung bildet.

Zu bemerken ist noch, daß, sobald man Abschnitte mitverarbeitet, je nachdem sie mehr oder weniger ausgetrocknet sind, auch Wasser beim Schmelzen derselben zugesetzt werden muß, damit die Seife nicht wasserarm wird. Wasserarme Seifen setzen einen kernseifenähnlichen Schaum aus, und in diesem Falle muß soviel Wasser nachgekrückt werden, bis der Schaum verschwunden ist. Diese Seifen dürfen nie ins Sieden kommen.

Bei Seifen, die in dieser Ausbeute kernseifenähnlich werden sollen, muß Wasserglas als Füllung dienen und vorstehendes Fabrikations-

verfahren angewandt werden. Wird nur Pottaschlösung und Salzwasser genommen, so erhält man die Seifen glatt und weniger kernseifenähnlich, wie folgende Zusammenstellungen zeigen. Diese Seifen dürfen nie über 88° C. heiß werden.

Leimseifen von 250 bis 275% Ausbeute mit glattem Aussehen. Ansätze sind:

90 kg Kokosöl oder Kernöl,
10 „ Talg,
84 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
55 „ Pottaschlösung von 30° B.,
36 „ Salzwasser von 24° B.

85 kg Kokosöl,
15 „ Talg,
84 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
30 „ Pottaschlösung von 30° B.,
30 „ Wasserglas,
20 „ Salzwasser von 23° B.

90 kg Kernöl,
10 „ Talg,
84 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
50 „ Pottaschlösung von 30° B.,
35 „ Wasserglas.

Die Ausführung erfolgt in der Weise, daß man Ätznatronlauge und die Pottaschlösung zusammenmischt. Man gibt die Fette in den Kessel, schmilzt sie und krückt bei 75° C. die Lauge ein, wonach alsbald Verband entsteht. Hat man guten Verband festgestellt, so krückt man die übrigen Füllungen nach, aber das Salzwasser stets zuletzt. Die Seife wird, wenn größere Quantitäten angefertigt werden, über Nacht bedeckt. Am andern Morgen nimmt man die etwa entstehende Schaumhaut ab, krückt durch, parfümiert eventuell und formt bei 70 bis 75° C.

Leimseifen von 300 bis 350% Ausbeute. Ansätze sind:

100 kg Kernöl oder Kokosöl,
84 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
100 „ Pottaschlösung von 30° B.,
46 „ Salzwasser von 24° B.

oder:

100 kg Kernöl oder Kokosöl,
84 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
80 „ Pottaschlösung von 30° B.,
30 „ Wasserglas,
15 „ Salzwasser von 24° B.

Diese Seifen werden in derselben Weise angefertigt wie die vorher beschriebenen Leimseifen, nur läßt man die fertige, gut verbundene Seife zwei Stunden gut bedeckt im Kessel stehen, damit recht inniger Verband eintritt. Man entnimmt dann eine Probe von 50 bis 100 g und läßt die Seife in einer Schale erkalten; sie muß dann gut fest sein. Ist dies nicht der Fall, so setzt man noch etwas 24grädiges Salzwasser, 5 bis 10 kg, zur Härtung hinzu; diese Härtung wird hier jedoch selten notwendig. Im Sommer kann man, wenn kein zu starker Stich vorhanden ist, auch mit Zugabe von etwas 30grädiger Ätznatronlauge härten.

Wenn die fertige Seife bei öfterem Durchkrücken zwei Stunden fest bedeckt im Kessel gestanden hat, kann man schon sehen, ob sie gut geraten ist. Die klare Seife liegt dann unter einer dünnen Schaumdecke, und die entnommenen Proben sind fest. Wäre dies nicht der Fall, so kann die Seife mangelhafte Verbindung haben; in diesem Falle liegt aber die Seife unklar unter einer dicken kernseifenartigen Schaumdecke und zeigt starken Zungenstich. In diesem Falle muß der Seife heißes Wasser zugegeben und gut eingekrückt werden, bis guter Verband eintritt. Dieser Fehler kommt aber nur in den seltensten Fällen vor; denn die Seife bindet sich sehr leicht sofort, wenn Lauge und Fett zusammengekrückt werden und die Seife 87° C. erreicht.

Hat die fertige Seife kernseifenartigen Schaum, so ist gewöhnlich nur Wasserarmut die Ursache, und dieser Fehler kommt gewöhnlich auch nur dann vor, wenn stark ausgetrocknete Abschnitte mitverarbeitet wurden.

Sobald man Abschnitte mitverarbeitet, gibt man sie, nachdem man das Fett mit der Lauge zusammengekrückt hat, hinzu und setzt gleichfalls auf 100 kg Abschnitte, auch wenn sie nur ganz wenig angetrocknet sind, 10 kg Wasser mit hinzu. Stark ausgetrockneten Abschnitten fügt man 20 bis 25 kg Wasser zu; es ist dies nicht zu viel.

Leimseifen von 400 bis 800% Ausbeute. Geeignete Ansätze sind:

100 kg Kokosöl,
84 " Ätznatronlauge von 30° B.,
100 " Pottaschlösung von 30° B.,
50 " Wasserglas,
100 " Salzwasser von 22° B.

oder:

100 kg Kokosöl,
84 " Ätznatronlauge von 30° B.,
300 " Pottaschlösung von 35° B.,
200 " Wasserglas,
100 " Salzwasser von 23° B.,
30 " Wasser.

Die erste Seife mit 400% Ausbeute wird wie die vorherbeschriebenen Leimseifen angefertigt, während man bei der mit 800% Ausbeute das Salzwasser recht vorsichtig einkrückt, das heißt, es empfiehlt sich, die Seife, nachdem die Natronlauge und Pottaschlösung zusammen mit dem Fett verbunden sind, die Seife erst wieder auf 87° C. kommen zu lassen, bevor man das Wasserglas einkrückt, und so fortzufahren, bis alles darin ist. Sollte die Seife nicht genügend fest sein, härtet man mit Zugabe von 30grädiger Lauge.

Wasserglasseifen zum Waschen in Seewasser. Besitzt eine Seife sehr viel Wasserglas, so kann man selbst in Salzwasser oder im härtesten Brunnenwasser damit waschen. Diese leicht löslichen Seifen werden daher vielfach auf den Seeschiffen gebraucht.

Wasserglasseife mit 320% Ausbeute.

100 kg Kokosöl,
100 " Ätznatronlauge von 30° B.,
30 " Pottaschlösung von 30° B.,
100 " Wasserglas,
25 " Wasser.

Die Anfertigung dieser Seifen geschieht in der Weise, daß man das Kokosöl mit der Pottaschlösung in den Kessel gibt und bei gutem Umkrücken alles schmilzt. Hat die Masse 87° C. erreicht, so krückt man die Lauge hinzu, und hat man guten Verband, bringt man die Seife ebenfalls wieder auf 87° C. und krückt alsdann vorsichtig schöpferweise das Wasserglas zu. Sollten Verklumpungen entstehen

wollen, so krückt man noch 10 kg 30grädige Ätznatronlauge hinzu. Nachdem man das Wasserglas ebenfalls verkrückt hat, gibt man das Wasser nach und entfernt das Feuer.

Man läßt nun die Seife zwei Stunden ruhen, große Quantitäten aber über Nacht stehen. Nach dieser Zeit soll die Seife mäßigen Stich besitzen und schaumfrei im Kessel liegen. Hat die Seife noch starken Stich und glasharten Druck, so gibt man noch einige Kilo Fett und 10 bis 15 kg Wasser hinzu, verkrückt alles gut und kontrolliert ebenfalls wieder die Abrichtung, bis man mäßigen Stich und guten Druck findet. Wenn diese Seife zu wenig Lauge besitzt, zeigt sie es durch Zähigkeit an. Hat die Seife normalen Zungenstich und viel Schaum, so fehlt nur Wasser. Abschnitte, die man mit verarbeiten will, gibt man von vornherein mit der nötigen Wassermenge, ca. 10 kg Wasser auf 100 kg wenig angetrockneter Abschnitte, in den Kessel, oder man gibt sie, nachdem man das Wasserglas beigekrückt hat, hinzu und schmilzt sie mit leichtem Feuer bei öfterem Umkrücken. Sehr trockenen Abschnitten muß man auf 100 kg 20 bis 25 kg Wasser zusetzen.

Die fertige, auf 75° C. abgekühlte Seife schöpft man am besten in eiserne, 12 bis 30 Zentner haltende Formen.

Harzleimseifen. Genau so wie die vorher angeführten Leimseifen ohne Harzzusatz müssen auch die mit Harzzusatz gute Ansätze mit nicht zu starken Ätzlaugen besitzen. Alle diese Leimseifen müssen eins gemein haben, mögen sie hohe oder niedrige Ausbeute ergeben, ohne oder mit Harzzusatz angefertigt sein, nämlich eine in Lauge und Fett und Harz sehr gut verbundene Seifenmasse, die eben den aufnahmefähigen Leim bildet. Bei Harzleimseifen ist doppelt darauf zu sehen, daß möglichst kaustische Laugen zur Verseifung gelangen, die im stande sind, ohne Nachteil die Zusätze aufzunehmen.

Die Fabrikation der Harzleimseifen wird fast überall noch recht lebhaft betrieben, und zwar kommen sie hauptsächlich in gelber und brauner, aber auch teilweise in schwarzer Färbung im Handel vor. Es muß bei diesen Seifen, ganz gleich, welche Farbe sie besitzen, darauf Rücksicht genommen werden, daß Harz die Seife weich macht. Es existieren daher auch eine Menge Vorschriften, welche die Gewichtsverhältnisse angeben, wieviel Harz bei Herstellung der Seifen genommen werden kann. Aus diesen Gründen können zu den Harzleimseifen ebenfalls nur gute Fette und, wenn möglich, neben Kernöl oder Kokosöl und rohem Palmöl auch etwas Talg mitverwandt

werden. Man kann alsdann auch Harzleimseifen mit sehr hohem Harzgehalt anfertigen; diese Seifen vertragen jedoch nicht mehr soviel Füllung.

Derartige Seifen mit hohem Harzgehalt können aus folgenden Ansätzen bestehen:

150 kg Kernöl,
60 „ Talg,
40 „ Knochenfett oder rohes Palmöl,
250 „ helles Harz,
420 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
50 „ Wasserglas,
50 „ Kristallsoda.

Kristallsoda und Wasserglas können im Ansatz auch fehlen, es entstehen doch brauchbare Seifen; doch werden die Seifen durch den Zusatz glatter und im Griff trockener und fester. Die einfachste Art, solche Seifen herzustellen, ist, daß man die Lauge dem Harzfett zukrückt und durch Nacherhitzung in guten Verband überführt.

Das Fett wird ca. 80 bis 90° C. heiß gemacht und darin das zerkleinerte Harz gelöst. Ist dies erfolgt, so wird bis auf 75° C. abkühlen gelassen, und die Lauge, worin das Wasserglas sich befindet, wird hierauf langsam zugekrückt, bis guter Verband entsteht. Etwas Feuer kann man unterhalten, darf aber nicht über 88° C. kommen. Man kann den Verband noch befördern, wenn man die Lauge ebenfalls etwas anwärmt und die vorhandenen Abschnitte dem Harzfett zusetzt. Sobald die Masse zu kalt wird, verdickt sie sich, und es ist daher etwas Feuer zu unterhalten. Nachdem guter Verband eingetreten ist, gibt man die Kristallsoda hinzu und schmilzt sie bei öfterem Umkrücken, worauf man das Feuer entfernt und die Seife zwei Stunden ruhig stehen läßt, damit recht innige Verbindung erfolgt. Hierauf krückt man gut durch und formt die Seife in 12 bis 15 Zentner haltenden Formen, worin man sie noch etwas kalt krückt.

Harzleimseife von 300 bis 400 % Ausbeute. Ansätze sind:

100 kg Kokosöl,
80 „ Kernöl,
20 „ rohes Palmöl.
30 „ Harz,
193 „ Ätznatronlauge von 30° B.,
110 „ Pottaschlösung von 30° B.,
110 „ Salzwasser von 22° B.,
65 „ Wasserglas

oder:

100 kg Kernöl oder Kokosöl,
5 " rohes Palmöl,
10 " Harz,
96 " Ätznatronlauge von 30° B.,
55 " Pottaschlösung von 30° B.,
40 " Salzwasser von 22° B.,
15 " Wasserglas.

In dem Fettansatz wird das Harz gelöst, worauf man die Pottaschlösung zukrückt und gleich darauf die Ätznatronlauge ebenfalls einkrückt. Man erhält auf diese Weise leicht Verband. Ist guter Verband entstanden, läßt man die Seife auf 88° C. steigen und krückt alsdann das Salzwasser ein. Der Kessel bleibt, nachdem man das Feuer entfernt hat, eine Stunde stehen, damit recht gute Verbindung eintritt, worauf man das Wasserglas ebenfalls zukrückt. Jetzt entnimmt man Proben. Sind diese noch nicht fest genug, so härtet man Sommer wie Winter mit Zusatz von einigen Kilo Kristallsoda, die man zugibt und so lange krückt, bis sie geschmolzen ist, worauf man ausschöpft.

Harzleimseife ohne Salzwasser. Ein Ansatz ist:

100 kg Kokosöl,
10 " rohes Palmöl,
25 " helles Harz,
200 " Ätznatronlauge von 20° B.,
75 " Wasserglas,
30 " Kristallsoda.

Man erhält hiermit eine billige, schöne Harzleimseife, die sich äußerst leicht infolge der niedrigen Laugengrade anfertigen läßt. Man löst im Fett das Harz, krückt die Lauge nach und nach zu und läßt die Seife auf 88° C. kommen, worauf man das Wasserglas zukrückt und gleich darauf die Kristallsoda zusetzt. Man entfernt das Feuer und krückt öfter einmal durch, bis sich die Kristallsoda gelöst, worauf man ausschöpfen kann. Hat man Abschnitte, so gibt man sie, nachdem die Lauge eingekrückt ist, hinzu. Kommt es einmal vor, daß die Seife etwas weich ist, härtet man mit Zusatz von 1 bis 2 kg 36grädiger Ätznatronlauge.

Transparent-Harzleimseife. Eine wunderschöne transparente Leimseife bei einfacher und leichter Fabrikation erhält man aus folgendem Ansatz bei richtiger Anfertigung:

240 kg Kokosöl,
100 „ rohes Palmöl,
30 „ Harz,
190 „ Pottaschlauge von 26° B.,
190 „ Ätznatronlauge von 26° B.,
80 „ Pottaschlösung von 35° B.,
208 „ Salzwasser von 22° B.,
160 „ Wasserglas,
60 „ Kristallsoda.

Öl und Fett werden eingeschmolzen, das zerkleinerte Harz darin gelöst, hierauf die Pottaschlauge eingekrückt und nach eingetretenem guten Verband die Sodalauge und sofort die Pottaschlösung. Man feuert, bis die Seife 88° C. erreicht hat, worauf man das Salzwasser zukrückt. Hat man abermals 88° C. erreicht, krückt man das Wasserglas hinzu. Alsdann gibt man die vorhandenen Abschnitte und die Kristallsoda hinzu und feuert langsam weiter, bis alles gelöst ist. Man entfernt dann das Feuer, läßt die Seife auf 75° C. abkühlen, worauf man formt.

Schwarze Harzleimseife. In Mitteldeutschland ist eine schwarze Harzleimseife sehr gangbar, die hier noch Erwähnung finden muß. Der Ansatz dafür ist:

525 kg Kokosöl,
225 „ rohes Palmöl,
150 „ Harz,
756 „ Ätznatronlauge,
375 „ Wasserglas,
100 „ Kristallsoda,
4 „ Frankfurter Schwarz, in
10 „ Wasser verrührt.

Das Harz wird in dem Fett wie üblich gelöst. In einem andern Kessel hat man auf der Lauge die Abschnitte gelöst. Ist dies geschehen, öffnet man die Feuertür und nimmt das Feuer heraus. Das Harzfett trägt oder schöpft man nun bei gutem Krücken der Lauge

zu, wobei es sich sofort verbindet resp. verseift. Nachdem man nahezu das ganze Harzfett im Kessel hat, tritt voller Verband ein, was sich gewöhnlich durch starkes Steigen im Kessel anzeigt. Man trägt ruhig bei gutem Krücken das ganze Harzfett ein, und sollte die Seife so hoch kommen, daß sie überlaufen will, so wehrt man mit dem Spatel und setzt nach und nach die Kristallsoda zu. Für Anfänger empfiehlt es sich, 100 kg Lauge kalt in einem Topf zurückzulassen, damit, wenn das Steigen und der volle Verband eingetreten ist, man etwas kalte Flüssigkeit zum Zugeben besitzt und so wirksam einem Überlaufen entgegentreten kann. Nachdem die Kristallsoda durch öfteres Krücken gelöst ist, läßt man die Seife zwei Stunden stehen, damit ganz inniger Verband eintritt. Man krückt durch, nimmt dann 50 bis 100 g heraus und läßt die Seife in einer Untertasse erkalten. Ist sie noch nicht fest genug, so härtet man mit Zugabe von 10 bis 20 kg Kristallsoda. Man deckt alsdann die Seife bis zum nächsten Morgen, nimmt den Schaum ab und schöpft aus.

Harzleimseife mit Talk. Ein Ansatz ist:

250 kg Kokosöl,
200 „ rohes Palmöl,
570 „ Ätznatronlauge von 25° B.,
100 „ Harz.

Füllung: 270 kg Talk,
500 „ Wasser,
100 „ Wasserglas,
50 „ Kristallsoda.

Harz und Kokosöl gibt man in den Kessel und siedet mit der Lauge einen Leim, worauf man sofort das Palmöl zusetzt und gut durchsiedet. Man kann auch gleich den ganzen Fettansatz in den Kessel geben und mit der 25grädigen Lauge verseifen; man muß dann aber vorsichtig sein, daß die Seife nicht dick wird, wenn sie noch nicht genug Abrichtung besitzt. Um diesem Fehler aus dem Wege zu gehen, empfiehlt es sich, 50 kg rohes Palmöl zurückzuhalten und später zuzusetzen. Unterdessen hat man den Talk im Wasser verrührt. Sobald die Verseifung stattgefunden hat, schöpft man die Brühe zu und bringt sie bei gutem Umrühren zu innigem Verband, damit der Talk nicht so stark anbrennt. Ist alles gut versotten, gibt man die Kristallsoda hinzu, und ist auch diese einverleibt, gibt

man das restierende Palmöl nach. Nachdem auch dieses gut eingebunden ist, kontrolliert man die Abrichtung und die Festigkeit der Seife. Sie muß guten Zungenstich und Fingerdruck haben und eschwegerartig schaumfrei im Kessel sieden. Besitzt sie keinen oder nur ganz geringen Zungenstich und Druck, so fehlt noch Lauge, und man fügt dieselbe in 25grädiger Stärke bei leichtem Sieden zu, bis man den gewünschten Erfolg hat. Man entfernt nun das Feuer und rührt noch fleißig um, um das Anbrennen zu verhindern. Hat sich die Seife vom Sieden beruhigt, krückt man öfter durch und läßt so große Quantitäten am besten über Nacht zum Auskühlen im Kessel. Am andern Morgen krückt man den ausgeschiedenen Talk wieder gut in die Seife und formt dann am besten in kleinen Formen, worin man die Seife noch so lange krückt, bis sie nicht mehr absetzen kann.

Tonnen- oder Scheuerseife. Diese Seifen werden in manchen Gegenden sehr stark angefertigt und gehen teilweise auch als weiße Schmierseifen, wie das z. B. in Hamburg der Fall ist. Diese Seifen sind 8 bis 12fache, mäßig feste, gallertartige Faß- und Riegelseifen, die in vielen Gegenden, wie in Hamburg, in Blechbüchsen in den Handel kommen. Es sind Seifen aus nur gebleichtem Palmöl und talgartigen Fetten oder auch aus nur Talg allein. Je härter das Fett ist, das dazu versotten wird, um so mehr Wasser nimmt die Seife auf. Teilweise werden diesen Seifen kohlensaure Lösungen oder Wasserglas zugesetzt; dies ist aber nicht das Richtige, weil die fertige Seife dadurch oft nässend und glitschig wird. Am besten läßt man derartige Füllungen fort und füllt nur mit Wasser; um das Wasser besser zu binden, setzt man Agar-Agar hinzu, auch Tragant und alle derartige, viel Wasser bindende, mit Klebkraft versehene Pflanzenstoffe eignen sich hierzu.

Die Fabrikation dieser Seifen kann direkt oder indirekt vorgenommen werden. Indirekt ist die Fabrikation etwas umständlicher; aber man erreicht fast schönere Seifen als bei der direkten Anfertigung. Wir wollen beide Anfertigungen beschreiben:

50	kg	Talg,	8fach.
50	"	Ätznatronlauge von 25° B.,	
250	"	Wasser, kochend,	
250	g	Agar-Agar in	
50	kg	Wasser gelöst	

Man gibt den Talg in den Kessel, verdünnt die 25grädige Ätznatronlauge mit soviel Wasser, die man den 250 kg entnimmt, bis man eine 12grädige Lauge hat. Man macht nun Feuer und siedet mit der Lauge einen klaren, gut abgerichteten Seifenleim, dem man unter leichtem Sieden das restierende Wasser einkrückt, worauf man das Feuer entfernt. Unterdessen hat man den Agar-Agar in den angeführten 50 kg kochendem Wasser gelöst und krückt diese Lösung der Seife im Kessel zu, worauf alles Wasser vorzüglich gebunden ist. Man entnimmt nun etwas Seife und gibt sie in eine Schale. Findet man das Präparat für noch zu gut, also zu fest, kann man noch mehr Wasser einkrücken.

Bei der indirekten Fabrikation siedet man zuerst eine Kernseife, die man später in Wasser löst. Angenommen, es soll ein Ansatz von 300 kg Talg, 200 kg gebleichtem Palmöl und 150 kg Kammfett zu einer derartigen Seife umgewandelt werden, so verfährt man wie folgt:

Man gibt den Fettansatz in den Kessel und siedet mit 15grädiger Lauge einen klaren, gut abgerichteten Leim. Nachdem der Leim noch eine Stunde mäßig durchgesotten hat, kontrolliert man nochmals die Abrichtung und gibt, wenn noch genügend Stich vorhanden ist, nach und nach soviel 24grädiges Salzwasser hinzu, bis die Unterlauge ein wenig verleimt noch abfließt. Man bedeckt hierauf den Kessel, läßt die Unterlauge einige Stunden absetzen und schöpft alsdann die Seife in die Form und salzt die zurückgebliebene Unterlauge vollständig aus. Man erzielt bei dieser Fabrikation eine salzreine, gute Kernseife.

Nachdem man die erkaltete Seife geschnitten hat, wird von derselben ein Teil zur Auflösung und Fabrikation der Scheuerseife wie folgt verwandt:

12fache Seife:

75 kg Seife,
475 „ Wasser,
500 g Agar-Agar, in 50 kg kochendem Wasser gelöst.

Man schneidet die Seife in kleine Stücke, gibt sie in einen Kessel und setzt die 475 kg Wasser hinzu, macht Feuer und löst die Seife bei öfterem Umkrücken. Nachdem alles ohne Sieden bei ca. 90° C. gelöst ist, entfernt man das Feuer und setzt die Agar-Agarlösung hinzu, worauf man fertig ist. Nachdem die Masse öfter durchgekrückt und ziemlich erkaltet ist, schöpft man sie in Blechbüchsen oder in Kübel

von tannenem Holz. Buchenholz ist ungeeignet, weil sich das Präparat in solchen Kübeln braun färben würde.

Wasserglaskompositionen. Die Wasserglaskompositionen werden am zweckmäßigsten aus Kokosöl hergestellt. Das Wasserglas, kieselsaures Natron oder kieselsaures Kali, wird sowohl bei Schmierseifen als auch bei Riegelseifen angewandt, aber am stärksten bei diesen Wasserglaskompositionen, weil es von allen wässerigen Füllungsmitteln am wenigsten eintrocknet und auch gute Waschkraft besitzt. Es macht hartes Wasser weich und läßt die Seife darin nicht gerinnen. Einige gute Verfahren lassen wir folgen.

Als Ansatz diene:

100 kg Kokosöl,
100 " Ätznatronlauge von 25° B., mit
70 " Wasser gemischt,
120 " Wasserglas, mit
10 " Ätznatronlauge von 25° B. gemischt.

Das Kokosöl wird mit der Ätznatronlauge bei ca. 90° C. zusammengekrückt und in Verband gebracht, alsdann sofort das Wasserglas eingekrückt, womit die Seife fertig ist. Wenn man will, kann man noch etwas Kristallsoda zusetzen.

Eine andere Wasserglaskomposition wird wie folgt hergestellt:

100 kg Kokosöl,
100 " Ätznatronlauge von 25° B., mit
50 " Wasser gemischt,
150 " Wasserglas, mit
15 " Ätznatronlauge von 25° B. gemischt,
50 " Pottaschlösung von 30° B.

Man gibt das Öl in den Kessel und siedet mit Dampf oder auf freiem Feuer mit der Lauge einen Leim, wonach man sofort die Pottaschlösung zusetzt. Man entfernt nun das Feuer und krückt das Wasserglas zu. Sollte es vorkommen, daß sich beim Einkrücken des Wasserglases Klumpen bilden, so muß es langsam eingekrückt eventuell noch etwas Feuer oder Dampf angewandt werden. Hat man Abfälle, so kann man sie von vornherein mit in den Kessel geben.

Oberschalseife. In einigen Gegenden ist die Kernoberschalseife eine der beliebtesten und auch eine der besten Seifen. Die Vorliebe

für diese Seifen wurde Veranlassung, auch von Leim- und Halbkernseifen Oberschalseifen herzustellen. Der Gedanke lag nahe, auch diese Seifen in niedrige Kasten zu gießen und oberhalb mit einem Stab kraus zu ziehen. Bald fing man an, zartweiße Oberschalseifen nach Eschweger Art mit ca. 200 bis 230% Ausbeute aus Talg und Kokosöl herzustellen. Die an Luft und Sonne getrockneten Seifen waren wirklich gut und erzielten auch gute Preise. Heute werden diese Leimseifen durchgängig schlechter fabriziert und einfach zusammengekrückte Leimseifen ebenfalls mit dem Stabe kraus gezogen.

Der Ansatz zu der guten Oberschalseife nach Art einer Halbkernseife erlitt später auch Veränderungen, und man stellt diese Seifen heute meist nur noch aus halb Kernöl und halb talgartigen, hellen Fetten mit 20 bis 25% Wasserglas wie eine Eschweger wie folgt direkt her:

Ansatz:	500 kg	Kernöl,
	500 „	talgartige Fette,
	250 „	Wasserglas,
	1000 „	Ätznatronlauge von 25° B.

Man gibt die Lauge in den Kessel, macht Feuer und schmilzt die vorhandenen Abschnitte. Nachdem dies erreicht ist, setzt man das Wasserglas zu und gibt alsdann unter schwachem Sieden den Fettansatz bis auf 100 kg Kernöl, die man zur fertigen Abrichtung zurückbehält, hinzu. Nachdem man mit Hilfe der Krücke guten Verband erzielt hat und eine gut verbundene, eschwegerartig dicke Seife im Kessel siedet, kontrolliert man die Abrichtung und richtet mit dem zurückbehaltenen Palmkernöl auf mäßigen Stich ab. Sobald eine ganz schaumfreie Seife im Kessel siedet, entfernt man das Feuer und krückt noch 50 kg 24grädiges Salzwasser hinzu, womit die Seife fertig ist. Man beläßt sie bis zum nächsten Tage im Kessel, krückt sie gut durch, formt in kleinen flachen Kastenformen und zieht die Oberschale ein.

Neuerdings werden, wie schon angedeutet, derartige Oberschalseifen mit viel höherer Ausbeute als Leimseife, wie folgt angefertigt:

Ansatz:	100 kg	Kernöl,
	50 „	Schmalzfett oder Kammfett,
	150 „	Ätznatronlauge von 25° B.,
	100 bis 125 „	Wasserglas.

Man gibt den Fettansatz in den Kessel und siedet einen klaren, schaumfreien, gut abgerichteten Leim, worauf man das Wasserglas

einkrückt und das Feuer entfernt. Nachdem die Seife sich abgekühlt hat und im Kessel anlegt, bringt man sie in Oberschalkasten und rührt die Oberschale ein. Es empfiehlt sich, vor dem Ausschöpfen öfter einmal durchzukrücken.

Mottledseifen. Die Mottledseifen, auch wohl Eschweger III genannt, können trotz ihres teilweise guten Aussehens und trotz ihrer großen Ähnlichkeit mit Eschweger Seifen ihrer hohen Ausbeute wegen doch nur zu den Leimseifen gezählt werden. Die meisten Mottledseifen konnten früher überhaupt nicht unter 320% Ausbeute angefertigt werden. Viele gaben sich Mühe, diese Art Seifen soweit zu verbessern, daß sie wenigstens den Eschweger Seifen im Fettgehalt annähernd gleichkamen, meistens unter vergeblichem Mühen. Die Versuche scheiterten stets an dem hohen Salzgehalt, den diese Seifen gebrauchen, um Marmor stellen zu können. Die besten Sorten darin haben frisch vom Schnitt 320 bis 340% Ausbeute, und die Grenze der höchsten Ausbeute ist etwa 700%. Die besseren Sorten kann man sehr verbessern, daß sie widerstandsfähiger beim Gebrauch werden, wenn man sie in nicht zu großen Blöcken, am besten in Platten, einige Tage in trockenen Räumen aufstellt. Sie verlieren in unglaublich kurzer Zeit ca. 20% an Gewicht; jedoch soweit soll man das Austrocknen nicht ausführen, weil sich dann die schlechteste Eigenschaft der Seife entwickelt: die durch Einkrücken mehr konzentrierten Salze kristallisieren aus.

Die Fabrikation wurde ursprünglich als ein Geheimnis betrachtet; die Neuzeit hat aber längst den Schleier gelüftet, und man ist heute imstande, auch Mottledseifen mit 250 bis 260% Ausbeute anzufertigen, freilich gehört hierzu große Routine.

Das den früheren Anfertigungsverfahren anhaftende apothekerhafte machte die Herstellung dieser Seifen so schwer. Diesen Standpunkt hat man ebenfalls längst überwunden, und die Anfertigung wird leicht, wenn der Sieder weiß, worauf die Marmorbildung dieser Seifen eigentlich beruht. Sie hängt von der Abrichtung ab: die Seife soll so abgerichtet sein, daß das Wasserglas langsam mit der Farbe auskristallisiert. Ist die Grundseife in der Abrichtung zu schwach, so kristallisiert die Wasserglasfarbe zu rasch und geht zu Boden. Bei zu stark abgerichteter Grundseife kann die Farbelösung wenig oder garnicht, je nachdem die Seife weniger oder mehr zu stark abgerichtet ist, auskristallisieren. Das erste Erfordernis ist also, eine richtige

Grundseife mit so wenig wie möglich Umständen anzufertigen. Sie soll Anlage zur Marmorierung besitzen und letztere möglichst zu halten imstande sein. Wie der Marmor in der Seife sich bilden soll, ob großflammig oder klein, das lernt man nach dem vorhergesagten mit der Übung. Aber noch ein Hauptumstand verdient bei diesen Seifen eine ebenso große Beachtung und ist ebenso wichtig, wie die Erkenntnis der richtigen Marmorierung. Die Mottledseife darf niemals wasserarm sein; ist dies der Fall, so darf man die Gründe der Marmorierung noch so gut kennen und ausführen, stets wird schlechter und kleiner Marmor im Gefolge sein. Bei allen Leimseifen ist Wasserarmut der allergrößte Fehler, ganz besonders bei den mamorierten Leimseifen. Durch Wasserarmut werden die Salze frei, sie wirken dann stets trennend auf den Verband der Seife ein, und niemals kann ein schöner Marmor zustande kommen. Wasserarmut ist ein sehr leicht festzustellender Fehler und ebenso leicht zu beseitigen; aber trotzdem gehen hier viele Sieder mit der allergrößten Ängstlichkeit vor, indem sie glauben, der Seife zuviel Wasser zuzuführen. Wasserarmut zeigt sich bei diesen Seifen durch Aussetzen eines dicken, schweren Schaums, der oft kernartig ist. Je dicker und schwerer und je kernartiger der Schaum ist, um so wasserärmer ist die Seife. Ist der Schaum kernartig, so fehlt eine große Menge Wasser, so groß, daß es einem ungewandten Sieder bedenklich vorkommt, so viel Wasser der Seife zuzuführen, wie sie gebraucht. Hier muß ohne Ängstlichkeit gearbeitet werden, und wenn die Zugabe des nötigen Wassers 100 und mehr Kilo erreicht, das Wasser fehlt, solange die Seife diesen schweren Schaum besitzt. Die Mottledseife soll nur soviel ganz wässerigen Schaum besitzen, wie vom Krücken entsteht. Besonders wenn Abschnitte mit zur Verarbeitung gelangen, gebraucht die Seife stets viel Wasser. Hier liegen die Garantien des Gelingens der Seife. Ob das Verfahren bei dem einen Rezept vom andern etwas abweichend ist, schadet nichts. Ob bei dem einen Verfahren 20grädige oder 22grädige Ätznatronlauge vorgeschrieben ist oder ob bei dem einen Rezept das Salzwasser und die Pottaschlösung etwas andere Grade haben, alles dies schadet nichts. Ebensowenig wie bei manchen Verfahren auf die Farbelösung so großer Wert gelegt wird und in den Vorschriften betont wird, daß hier alles nach einem richtigen Prozentsatz gearbeitet sein muß. Dies sind alles für den Anfänger erschwerende Umstände und machen ängstlich; diese Vorschriften sind vollständig wertlos. Man hat nur einen richtigen Leim, der genügend fest wird, zu fabrizieren, und da-

nach muß die Abrichtung so geregelt werden, daß die Wasserglasfarbelösung kristallisieren kann. Alles übrige ist überflüssig und erschwert nur die Fabrikation.

Hauptfette für diese Seife sind Kokosöl und Palmkernöl; letzteres findet zu diesen Seifen am meisten Verwendung und ist bei den Ausbeuten bis zu 400 % geeigneter als Kokosöl. Erst zu den höheren Ausbeuten soll man Kokosöl wegen seines höheren Verleimungsvermögens heranziehen; bei den niedrigeren Ausbeuten wirkt dies störend. Als Zusatzfett ist etwas Talg zu empfehlen. Talg hat die Eigenschaft, die Seife in der Form nach der guten Marmorstellung rascher erstarren zu lassen, und es kommen weniger Marmorsenkungen vor.

Faßt man die Fabrikation ins Auge, so kann man die Seife bis 400 % Ausbeute stets nur aus Kernöl und eventuell etwas Talg oder irgend einem andern Fett anfertigen. Von 450 bis 550 empfiehlt es sich, wenigstens die Hälfte des Ansatzes aus Kokosöl bestehen zu lassen, und geht man über 600 % Ausbeute, so ist es am richtigsten, wenn man nur Kokosöl als Ansatz in den Kessel nimmt. Bei den ganz hohen Ausbeuten von 500 % ab nimmt man die Füllungssalzlösungen etwas weniger konzentriert als bei den niedrigen Ausbeuten.

Viele gebrauchen zur guten Verseifung von 100 % Fett 110 % Ätznatronlauge von 22 ° B. Die neuere Methode schreibt auf 100 % Fett 115 % Ätznatronlauge von 20 ° B. vor, und letztere ist die bessere. Viele lassen die Seife bei der Verseifung mit Ätznatron sieden und krücken alsdann die Lösungen hinzu; besser und richtiger ist es aber, die Seife nicht zum Sieden, sondern sie nur auf 88 ° C. kommen zu lassen. Durch das starke Sieden verdampft viel Wasser, es entsteht Schaum, die Salze werden frei, und die Seife erhält dadurch einen viel weniger guten Verband. Es ist daher viel richtiger, den Fettansatz in den Kessel zu geben, mit der Lauge durch Zusammenkrücken zu verseifen und dann sofort die Pottaschlösung beizukrücken, worauf man den Seifenleim auf 88 ° C. bringt und hierauf das Salzwasser zukrückt. Die fertige Grundseife muß Druck besitzen und eine gut spinnende Leimseife sein. Um dies richtig beurteilen zu können, nimmt man mit dem Spatel eine Probe heraus, wartet eine halbe Minute und läßt nun ablaufen, wobei die Seife gut spinnen muß. Zu heiße Seife tut dies in geringerem Maße bei genügendem Wassergehalt. Am besten eignen sich als Füllung stets Pottaschlösung und Salzwasser, andere Füllungen sind weniger gut. Besonders hüte

man sich vor denjenigen Verfahren, die viel Sodalösung als Füllung vorschreiben; solche Füllung schädigt ganz besonders Winterseifen, die dann furchtbar ausschlagen. Alle zur Verwendung kommenden Salzlösungen verursachen, wenn sie zu schwach oder zu stark sind, Störungen, denen der Neuling ratlos gegenüber steht. Zu schwache Salzlösungen machen die Seife weich und lassen zu starke Verbindung zu; zu starke Salzlösungen verursachen ähnlich wie bei Wasserarmut kernartige Schaumbildung. Hat man die richtige Grundseife, so kann man zur Färbung der Seife übergehen, d. h. man probiert zuerst, ob die Seife die Farbelösung, ohne zu kristallisieren, aufnimmt. Die Farbelösung läßt man am besten aus gleichen Teilen Wasser und Wasserglas bestehen. Auf alles dies gehen wir noch näher bei der eigentlichen Fabrikation ein.

Mottled-Seife mit 260 % Ausbeute. Wie schon vorher gesagt, ist die Fabrikation der Mottled-Seife in dieser niedrigen Ausbeute außerordentlich schwer, und es gehört große Übung dazu, diese Seife anzufertigen. Die Fabrikation mit nachstehendem Ansatz nimmt man wie folgt vor:

	200	kg	Kernöl
			oder
	180	kg	Kernöl,
	20	"	Talg,
	230	"	Ätznatronlauge von 20° B.,
	40	"	Pottaschlösung von 35° B.,
	50	"	Salzlösung von 24° B.
Farbelösung:	½	kg	Ultramarinblau, in
	10	"	Wasser gelöst,
	10	"	Wasserglas,
	2	"	Ätznatronlauge.

Die Schwierigkeit bei dieser niedrigen Mottled-Seife liegt in der Marmorbildung. Ihre Fabrikation ist dieselbe wie die der höher vermehrten Mottled-Seifen, und wir kommen näher darauf zurück. Es ist nur noch zu bemerken, daß diese Seifen sehr schwer Marmor bilden, und die Seife muß, da sie weniger Wasser enthält, also dicker ist, auch heißer ausgeschöpft und gut bedeckt werden. Es empfiehlt sich, diese Seifen bei 88° C. auszuschöpfen und gut bis zur Marmorirung zuzudecken. Zeigt sich der Marmor gut, dann deckt man ab und läßt die Seife erkalten.

Mottled-Seife mit 350 % Ausbeute. Ansatz:

270 kg Kernöl,
30 = Talg,
345 = Ätznatronlauge von 20° B.,
160 = Pottaschlösung von 35° B.,
215 = Salzwasser von 24° B.

Farbelösung: ½ kg Ultramarin,
10 = Wasser,
2 = Ätznatronlauge von 20° B.,
10 = Wasserglas.

Mottled-Seife mit 450 % Ausbeute.

100 kg Kernöl,
115 = Ätznatronlauge von 20° B.,
105 = Pottaschlösung von 33° B.,
145 = Salzwasser von 22° B.

Mottled-Seife mit 550 % Ausbeute.

70 kg Kernöl,
30 = Kokosöl,
115 = Ätznatronlauge von 20° B.,
150 = Pottaschlösung von 30° B.,
200 = Salzwasser von 21° B.

Mottled-Seife mit 700 % Ausbeute.

90 kg Kokosöl,
10 = Talg,
115 = Ätznatronlauge von 20° B.,
210 = Pottaschlösung von 30° B.,
280 = Salzwasser von 22° B.

Die Farbelösung bei diesen letzten Ausbeuten von 450 bis 700 stellt man wie folgt zusammen:

¼ kg Farbe,
6 = Wasser,
1 = Ätznatronlauge von 20° B.,
6 = Wasserglas.

Ohne daß man zu befürchten braucht, auf Hindernisse bei Verbindung zu stoßen, kann einer dieser Fettansätze in den Ke kommen. Man macht Feuer und verseift mit der Lauge, indem m

sie nach und nach unterkrückt. Sobald man guten Verband hat, krückt man die Pottaschlösung nach und läßt nun die Seife auf 88° C. kommen, worauf man sofort das Salzwasser hinzukrückt und abermals die Seife auf 88° C. kommen läßt. Hat man Abschnitte, so kann man sie nach dem Hinzukrücken des Salzwassers zugeben und schmilzt bei schwachem Feuer; stets muß man aber in diesem Falle, je nachdem die Abschnitte ausgetrocknet sind, 10 bis 20 kg Wasser auf 100 kg Abschnitte zusetzen. Ist man soweit gekommen, entfernt man das Feuer und deckt die Seife eine halbe Stunde, damit noch innigerer Verband eintritt und der wässerige Krückschaum möglichst verschwindet. Den wenigen Schaum, den man dann noch vorfindet, nimmt man ab. Man sieht hieraus, daß die Anfertigung der Grundseife eine sehr einfache ist, und hat man richtig gearbeitet, so ist darauf die Marmorierung ebenso einfach, und es kann nun zu den unablässigen Proben geschritten werden. Es ist stets empfehlenswert, von der 20grädigen Ätznatronlauge, die zur Verseifung dient, 1 bis 2 kg auf je 100 kg Fettansatz zurückzulassen und damit die Grundseife, wenn sie etwas schwach ist, abzuziehen, wonach sie dann leichter Marmor erhält; denn es stärkt das Selbstgefühl eines jungen Sieders ungemein, wenn er bald Marmor sieht, auch wird die Korrektur, die eventuell noch notwendig ist, stets leichter sein, wenn man etwas Lauge nachgeben muß. Ist die Grundseife zu stark, so wird die Korrektur stets schwerer sein, da man nie weiß, wie viel Öl man zusetzen soll. Von der zurückbehaltenen Lauge entnimmt man auch die Lauge zur Farbelösung.

Will man auf's Geratewohl die geformte Seife färben oder zur richtigen Marmorierung zwingen, so geht das meistens schief; denn so ganz genau kann man die Seife auch mit dem genauesten Einwiegen der Zutaten nie treffen, daß alles sofort genau stimmt. Die zum Probieren geeignete Grundseife kann 80 bis 90° C. heiß sein; kälter darf sie nicht sein, sonst erschwert sich die Marmorbildung in den kleinen Probiergefäßen. Man entnimmt nun der Seife im Kessel in einem Schöpfer oder Kistchen 15 bis 20 Pfd. und rührt von der angerührten Farbelösung etwas hinzu. Rührt sie sich glatt ein, oder kristallisiert sie in winzigen einzelnen Pünktchen, so ist die Seife ziemlich richtig getroffen und kann im Kessel gleichfalls gefärbt werden; kristallisiert hingegen die Farbelösung in größeren Flocken sofort beim Einrühren, so ist die Grundseife noch zu schwach, und der Farbelösung müssen von der zurückbehaltenen Lauge 2 bis 3 kg zugegeben werden. Man probiert dann abermals, bis sich die Farbelösung glatt ein-

rühren läßt, worauf man die Seife im Kessel ebenfalls färbt. Läßt sich die Farbelösung gleich direkt glatt einrühren, so kann die Seife richtig getroffen sein und wird dann auch direkt im Kessel gefärbt. Das Probegefäß bedeckt man gut und läßt es nebst der gefärbten Seife im Kessel eine halbe bis dreiviertel Stunden ganz ruhig stehen. Bemerkt man nach dieser Zeit noch gar keinen Marmor, so ist die Grundseife zu stark; in diesem Falle krückt man 2 bis 3 kg Öl und 6 bis 7 kg Wasser ein, der Marmor wird dann folgen. Wenn man richtig gewogen hat, dreht es sich stets bei der Korrektur nur um Kleinigkeiten. Hat die Seife leichte, wenn auch kaum sichtbare Marmorierung gebildet, so ist sie richtig getroffen und kann bei 75° C. in die Form geschöpft werden, worauf man sie bis zur Marmorstellung gut bedeckt, wonach man die Form abdeckt. Hat die Seife Neigung zum Senken des Marmors, so kann man sie ohne Bedenken nochmals durchkrücken und abermals bis zur Marmorbildung decken. Solche Seifen sind noch ein klein wenig zu schwach; aber das schadet nichts, sie ergeben großflüssigen, schönen Marmor, während etwas kräftig abgerichtete Seifen den Marmor schwerer bilden und kleinflüssiger im Marmor ausfallen. Diese Seifen haben dann keine Neigung zum Senken des Marmors.

Hat man eine Seife im Kessel, die nach halbstündigem Stehen im Kessel schon sehr großen Marmor gebildet hat, so kann man daraus schließen, daß die Grundseife noch etwas schwach ist, und man krückt noch 1 bis 2 kg 20grädige Ätznatronlauge nach und schöpft dann bei 75° C. in die Form.

Kleine Sude kann man morgens sieden und nachmittags formen; besser ist es aber, alle diese Seifen nachmittags anzufertigen und am nächsten Tage auszuschöpfen. Nachdem man die Seife bis zur Marmorbildung fertig hat, deckt man den Kessel bis zum andern Morgen. Nachdem man alsdann aufgedeckt hat, krückt man durch und mißt die Temperatur; hat man unter 78° C., so gibt man 10 bis 20 kg Wasser in die Seife, macht Feuer und bringt sie auf die angegebenen Wärmegrade.

Seifen, die abends heiß bedeckt werden, lassen stets den Marmor bis zum nächsten Morgen sinken, und man soll dies nicht als Fehler auffassen. Je einfacher man mit der Anfertigung der Mottled-Seifen verfährt, umso leichter ist die Anfertigung; jemehr Umstände man macht, umsomehr erschwert man die Fabrikation. Die einzige Schwierigkeit liegt nur in der Marmorbildung, und diese wird stets leicht erzielt, wenn die Grundseife genau abgerichtet und die Seife nicht wasserarm ist.

Hausseifen auf kaltem und halbwarmem Wege.

Die Fette und Laugen für die Verseifung auf kaltem Wege. Unter Verseifung auf kaltem Wege versteht man das Verfahren, durch bloßes Zusammenrühren von geschmolzenem Kokosöl oder Palmkernöl mit der zur Sättigung genau erforderlichen Laugenmenge Seifen, hauptsächlich billigere Toiletteseifen, aber auch Hausseifen herzustellen. Es beruht auf der Eigenschaft der verschiedenen Kokosöle und des Palmkernöls, mit hochgrädigen Ätzlaugen bei niedriger Temperatur eine Verbindung einzugehen, welche durch nachträgliche Selbsterhitzung in der Form eine weiße, feste Seife liefert, die sich beim Waschen durch besonders reichliches Schäumen auszeichnet. So groß ist das leichte Verseifungsvermögen der genannten Öle, daß bei diesem Verfahren selbst andere schwerer verseifbare Fette und Öle mit zum Verband gezogen werden. Man benutzt diesen Umstand und verwendet zu den Seifen dieser Gattung vielfach auch einen gewissen Prozentsatz Talg, Palmöl, bestes Knochenfett, Kammfett, Schmalz, Oleïn, Baumwollsaatöl, Erdnußöl, Sesamöl, Olivenöl und Rizinusöl, sowie auch Harz.

Ob man Talg und andere Fette und Öle mitverarbeitet oder nicht, die Herstellungsweise der kaltgerührten Seifen bleibt immer die gleiche, es treten da nur geringe Abweichungen in Bezug auf die Temperatur der zu verseifenden Fette und die Menge der zur Verseifung nötigen Lauge ein. Hinsichtlich dieser beiden Punkte hat man immer zu berücksichtigen, daß Kokosöl unter den hier in Betracht kommenden Fetten und Ölen zu seiner vollständigen Verseifung der größten Laugenmenge bedarf. Nach diesem kommen Talg, Schmalz und Olivenöl, Fette, die im Verbrauch von Lauge ungefähr als gleich zu betrachten sind. Am wenigsten Lauge erfordert Rizinusöl. Alle zur kalten Verseifung gelangenden Fette sollen möglichst frisch und rein und vor allen Dingen nicht ranzig sein, da sonst auch die daraus hergestellte Seife dem leichten Ranzigwerden ausgesetzt sein würde. Betreffs des zweiten Punktes gilt als Norm, daß, je höheren Schmelzpunkt ein zur Verseifung auf kaltem Wege zu verwendendes Fett besitzt, es auch auf einem um so höheren Wärmegrade bei der Verseifung gehalten werden muß. So würde z. B. Talg, wenn man ihn überhaupt allein verarbeiten könnte, auf 60 bis 65° C. gehalten werden müssen, während bei Mitverwendung von $^1/_2$ bis $^2/_3$ Kokosöl eine Temperatur von 40 bis 43° C. resp. 32 bis 35° C. genügt.

Die Lauge zu den kaltgerührten Seifen wird am besten aus hochgrädigem Ätznatron bereitet. Man nimmt zum Auflösen auf 100 kg Ätznatron 200 kg Wasser und erhält eine Lauge von circa 40° B. Sie wird in dicht geschlossenem Reservoir bis zum Gebrauch aufbewahrt und gewöhnlich 36 bis 38° B. stark verarbeitet. Zur Verseifung von 1 kg Kokosöl rechnet man $^1/_2$ kg Ätznatronlauge von 38° B. Eine solche Mischung ergibt eine vom Schnitt sehr feste Seife. Ein genaues Abwiegen von Fett und Lauge ist zum guten Gelingen der Seife erforderlich; bei zu geringem Laugenzusatz wird sie weich und schwammig, bei zu großem hart und spröde oder scheidet gar Leim oder Lauge ab.

Zur Vermehrung der Hausseifen auf kaltem Wege finden vorzugsweise Wasserglas, Talk, Füllungslauge, Pottasch- und Salzlösung Verwendung. Da die Seifenmasse durch die Vermehrungsmittel sich stark erhitzt, so darf sie nur in kleinere flache Formen von 30 bis 60 kg Inhalt gebracht und darin unbedeckt gelassen werden, da sich sonst leicht in der Mitte Öl absetzt.

Neuerdings werden die Hausseifen auch vielfach auf sogenanntem halbwarmem Wege hergestellt, indem man in der aus Fett und Lauge zusammengerührten Masse, eventuell unter Erwärmen, erst Selbsterhitzung eintreten läßt und nach gutem Durchkrücken die entstandene Leimkernseife, der man entweder vor oder erst nach Eintreten der Selbsterhitzung die Füllung zusetzt, formt.

Zur Herstellung der auf halbwarmem Wege hergestellten Seifen finden die gleichen Fette und Laugen, auch Harz, wie bei den kaltbereiteten angegeben, Verwendung; ebenfalls dienen meistens zu ihrer Vermehrung Wasserglas, Füllungslauge, Pottasch- und Salzlösung.

Vorschriften für Hausseifen auf kaltem und halbwarmem Wege. In Nachstehendem finden sich neben guten Vorschriften für Hausseifen auf kaltem Wege auch solche für Seifen auf halbwarmem Wege.

Ein Ansatz für prima weiße Hausseife ist:

20 kg Talg, } ca. 35° C.
30 „ Kokos- oder Palmkernöl, } warm,
25 „ Ätznatronlauge von 38° B.,
3 „ Pottaschlösung von 20° B.,
2 „ Salzlösung von 20° B.

Dem geschmolzenen Fett wird bei obigem Wärmegrad die Lauge eingerührt und, wenn die Masse anfängt aufzulegen, die Lösungen nacheinander unter Rühren zugesetzt, worauf man formen kann.

Ansätze für billigere Hausseifen sind:

50 kg Kokosöl, } ca. 37° C.
50 " Palmkernöl, } warm,
125 " Ätznatronlauge von 23° B.,
25 " Natronwasserglas von 36° B., 20 bis 13° C. warm
250 bis 300 g 96prozentiger Spiritus.

50 kg Kokosöl, } ca. 40° C.
30 " Palmkernöl, } warm,
20 " Erdnußöl, }
124 " Ätznatronlauge von 23° B.,
25 " Natronwasserglas von 36° B., 20 bis 25° C. warm,
250 bis 300 g 96prozentiger Spiritus.

Das geschmolzene Fett wird bei angegebener Temperatur mit der Lauge zusammengerührt und bei eingetretenem Verband das erwärmte Wasserglas hinzugekrückt. Sowie sich die Masse unter gutem Durchkrücken vollständig zerrissen zeigt, gießt man sie in eine recht dichtschließende Form, sprengt den 96prozentigen Spiritus darüber, wodurch die Seife sofort zusammengezogen wird. Will man die Seife färben oder marmorieren, so muß man die Farbe zur Hand haben, da die Seife schnell erstarrt. Zum Marmorieren benutzt man mit Wasser angerührtes Ultramarin oder Frankfurter Schwarz.

Nach ähnlichem Verfahren wird eine billige Seife aus 40 kg Ceylon-Kokosöl, 40 kg Ätznatronlauge von 32° B., 40 kg Salzlösung von 18° B. und 50 kg Natronwasserglas von 38° B. hergestellt.

Das geschmolzene Kokosöl wird bei ca. 37° C. mit 25 kg Lauge angerührt, die restierenden 15 kg Lauge zum Salzwasser gegossen. Das mit Lauge gemischte Salzwasser wird dann nach und nach der Seifenmasse zugesetzt, wobei letztere aber im Verband bleiben muß. Hierauf wird das Wasserglas der Seife in dickem Strahl zugesetzt, sodaß sie sich vollständig trennt. Man krückt, bis alles wie Reisbrei ist und keine Klümpchen mehr vorhanden sind. Jetzt sprengt man 1 Liter 96prozentigen Spiritus über die Seife, krückt durch und gießt schnell in die Form, die unbedeckt stehen bleibt.

Folgende Ansätze werden mit Talk gearbeitet:

50 kg Ceylon-Kokosöl,
50 " Schweinefett,
55 " Ätznatronlauge von 36° B.,
25 " Talk.

65 kg Ceylon-Kokosöl,
35 " Erdnußöl,
55 " Ätznatronlauge von 35° B.,
30 " Talk.

In dem ca. 50° C. heißen Fett wird der Talk verrührt und dann successive die Lauge zugesetzt; wenn die Seife auflegt, wird sie in kleine Formen gegeben.

Eine weiße Seife auf halbwarmem Wege (165 bis 220% Ausbeute) kann aus folgenden Ansätzen hergestellt werden:

85 kg Palmkernöl, } 45° C. warm,
15 " Talg, }
50 " Ätznatronlauge von 38° B.,
3 " Wasser,
15 " Pottaschlösung von 20° B.

60 kg Palmkernöl,
40 " Talg,
55 " Ätznatronlauge von 37° B.,
25 " Lösung von 20° B. aus gleichen Teilen Zucker, Salz und Pottasche in Wasser.

90 kg Palmkernöl,
10 " Talg,
85 " Ätznatronlauge von 30° B.,
15 " Pottaschlösung von 20° B.

80 kg Palmkernöl,
20 " Talg,
80 " Ätznatronlauge von 33° B.,
40 " Wasserglas von 38° B.

90 kg Palmkernöl,
10 " Talg,
50 " Ätznatronlauge von 38° B.,
3 " Wasser,
36 " Wasserglas von 38° B., gemischt mit
5 " Ätznatronlauge von 38° B. und
6 " Pottaschlösung von 25° B.

50 kg Palmkernöl,
25 " Talg,
25 " Schweinefett,
15 " Knochenfett, } 65° C. warm,
64 " Ätznatronlauge von 38° B.,
48 " Wasserglas von 38° B.,
17½ " Pottaschlösung von 15° B.

In das meistens ca. 50° C. heiße Fett wird die Ätznatronlauge, eventuell mit Wasser gemischt, sowie dann die Füllung eingekrückt. Hierauf wird das Rührgefäß, eventuell unter leichtem Erwärmen und zeitweiligem Durchkrücken, längere Zeit bedeckt, und wenn dann Selbsterhitzung bei der Masse eingetreten, diese durchgerührt. Die sich rippig und in den Proben genügend fest, sowie Stich zeigende Seife wird in kleinere Formen gegeben. Man kann auch den Fettansatz mit der Lauge gut verseifen und der gut verbundenen blanken Seife die vorher erwärmte Füllung einkrücken.

Harzseifen. Für nachstehende, mit Harz hergestellte Seifen existieren hauptsächlich zwei Fabrikationsmethoden. Die Lauge wird entweder dem Harzfett oder umgekehrt das Harzfett der heißen Lauge zugerührt. Die nach erster Methode angefertigte Seife zeigt sich oft etwas klebrig, weil die Verseifung keine so innige ist, wie nach der zweiten Fabrikationsmethode. Zur Herstellung dieser Seifen finden ebenfalls die obengenannten Fette Verwendung, zur Vermehrung hauptsächlich Talk, Wasserglas, Pottaschlösung usw.

Einen Ansatz zu einer Harzseife mit Talk geben 42 kg Talg, 43 kg Palmkernöl, 15 kg helles Harz, 50 kg Ätznatronlauge von 37° B., 5 bis 7 kg Talk. Talg und Öl werden geschmolzen, darin das Harz zergehen gelassen, der Talk darin verrührt und alles durchgeseiht. Ist das Harzfett auf ca. 65° C. abgekühlt, wird auf bekannte

Weise die Lauge zugekrückt. Die gut verbundene Seife wird in kleine Formen gegeben.

Ein Ansatz zu einer Harzseife mit 50 % Harz besteht aus: 32 kg Ceylon-Kokosöl, 16 kg Palmkernöl, 24 kg hellem Harz, 36 kg Ätznatronlauge von 37° B., 30 g Hausseifengelb, in ca. 1600 g kochendem Wasser gelöst.

In dem geschmolzenen heißen Öl wird das zerkleinerte Harz zergehen gelassen. Ist das Harzfett auf ca. 60° C. abgekühlt, so wird die Farbelösung und dann unter gutem Rühren die Lauge dazu gegeben. Hierauf wird das Rührgefäß ca. 20 Minuten warm bedeckt, worauf die Masse, bei gutem Durchkrücken, unter leichtem Dampfen in einen guten Verband kommen wird. Die Seife gibt man hierauf in die Form, rührt noch kurz durch und bedeckt sie dann leicht. Nach dem Schneiden läßt man die Seife kurze Zeit aufgestellt stehen, wonach sie sich nicht nur fester, sondern auch an den Kanten transparenter zeigen wird.

Eine Harzseife mit 100 % Harz erhält man aus 35 kg Palmkernöl, 15 kg Ceylon-Kokosöl, 50 kg hellem Harz, 50 kg Ätznatronlauge von 37° B., 20 g Hausseifengelb, in 1 kg kochendem Wasser gelöst.

Das Harz wird im heißen Öl geschmolzen, dem auf ca. 75° C. abgekühlten, durchgeseihten Harzfett die Farbelösung zugesetzt und dann die Lauge eingerührt. Die Seife wird nach einigem Durchkrücken in einen ziemlich dicken Leim kommen und dann sofort in die Form gebracht. Nach erfolgtem Durchziehen wird die Seife gerade gestrichen und unbedeckt gelassen.

Die Abschnitte von den auf vorstehende Weise hergestellten Seifen werden im heißen Öl aufgelöst und so mit Vorteil wieder verwandt. Bei Verwendung sehr ausgetrockneter Abschnitte setzt man etwas Wasser zu.

Aus folgenden Ansätzen lassen sich schöne Harzseifen auf halbwarmem Wege herstellen:

80 kg Palmkernöl,
20 „ Ceylon-Kokosöl,
14 „ Harz,
58 „ Ätznatronlauge von 37° B.,
40 „ Natronwasserglas von 38° B.,
gemischt mit
7 „ Ätznatronlauge von 37° B.

90 kg Palmkernöl,
10 " Talg,
10 " Harz,
55 " Ätznatronlauge von 36° B.,
30 " Natronwasserglas von 38° B., gemischt mit
4 " Ätznatronlauge von 36° B. und
5 " Pottaschlösung von 30° B.

50 kg Palmkernöl,
10 " helles Harz,
40 " Ätznatronlauge von 30° B.,
7½ " Pottaschlösung von 30° B.

90 kg Palmkernöl,
10 " helles Harz,
60 " Ätznatronlauge von 33° B.,
40 " Natronwasserglas von 38° B., gemischt mit
3 " Ätznatronlauge von 33° B.

183 kg Palmkernöl,
33 " Harz,
119 " Ätznatronlauge von 37° B.,
64 " Natronwasserglas von 38° B.,
10 " Pottaschlösung von 30° B.

Öl und Harz werden bei leichtem Feuer zerlassen und unter fortwährendem Rühren etwa vorhandene Abschnitte darin gelöst. Zu dem auf ca. 70° C. abgekühlten Harzfett krückt man die vorher abgewogene und zusammengemischte Lauge, das Wasserglas und die Pottaschlösung. Nach einigem Durchkrücken bedeckt man meistens einige Zeit die Masse, wonach sie nach Eintritt der Selbsterhitzung unter Krücken in einen ziemlich flüssigen Leim kommt und dann, wenn letzterer in den Proben guten Druck und Stich zeigt, geformt wird. Etwa nötige Korrekturen lassen sich bei der Seife durch kleine Zusätze von erwärmter Lauge oder flüssigem Öl leicht ausführen. — Will man die Seife leicht gelb färben, so löst man auf 100 kg Ansatz ca. 12 bis 14 g des intensiven Hausseifengelb in 1 kg kochendem Wasser und gibt die Lösung dem Harzfett vor Einrühren der Laugenmischung zu.

Eine transparente Harzseife wird aus 50 kg Ceylon-Kokosöl, 12½ kg rohem Palmöl, 37½ kg hellem Harz, 50 kg Ätznatron-

lauge von 38° B., $2\frac{1}{2}$ kg Wasser und ca. 200 g 96prozentigem Spiritus hergestellt. Kokosöl und Harz werden bei leichtem Feuer geschmolzen und dann das Palmöl zugegeben und ebenfalls schmelzen gelassen. Wenn das geschmolzene, durchgeseihte Harzfett ca. 80° C. zeigt, wird die Lauge in feinem Strahl zugerührt. Nach eingetretenem Verband wird der dicken Seifenmasse das Wasser zugesetzt, wonach sie etwas flüssiger wird. Hierauf wird der Spiritus eingekrückt und die Seife im gut bedeckten Kessel ca. 1 Stunde der Ruhe überlassen, wodurch ein inniger Verband bei der Masse bewirkt wird. Die etwas dicke transparente Seife wird dann in die Form gegeben, nochmals mit der Krücke durchgezogen und unbedeckt stehen gelassen.

Zu einer hellen Harzseife nimmt man 160 kg Ceylon-Kokosöl, 30 kg Talg, 10 kg Schweinefett, 50 kg helles Harz, 5 kg venet. Terpentin, 127 kg Ätznatronlauge von 36° B., $12\frac{1}{2}$ kg Pottaschlösung von 30° B. und 5 kg 38grädiges Natronwasserglas.

In dem auf 82° C. erwärmten Fettansatz wird das zerkleinerte Harz bei schwachem Feuer zergehen gelassen, das Harzfett durchgeseiht und abgewogen. Inzwischen bringt man die Lauge in den Kessel, läßt durchsieden und setzt dann nach herausgezogenem Feuer Pottaschlösung und Wasserglas zu, wonach man in die ca. 82° C. heiße Laugenmischung successive das etwa 70° C. heiße Harzfett krückt. Zuletzt wird sich die Masse sehr dick zeigen; doch ist ein starkes Krücken nicht nötig. Sobald das letzte Harzfett in der Lauge befindlich, entfernt man die Krücke, bedeckt den Rührkessel ca. 2 Stunden, worauf man die Seifenmasse nochmals durchkrückt und sie in flache, mit Eisenblech beschlagene Formen bringt. Etwaige Abfälle von der Seife werden am besten in der siedenden Lauge der nächstfolgenden zergehen gelassen.

Ein Ansatz zu einer Harzseife mit 100 % Harz und Talk besteht aus 50 kg Palmkernöl, 50 kg Harz, 10 kg Talk, 50 kg Ätznatronlauge von 37° B.

Diese Seife wird in ähnlicher Weise wie die vorstehende gearbeitet. In der ca. 80° C. heißen Lauge wird der Talk verrührt und dann das ca. 68° C. heiße Harzfett dazugekrückt. Nach etwa einstündiger Ruhe im gut bedeckten Rührkessel wird die jetzt gut verbundene Seifenmasse nochmals durchgekrückt und in kleine Formen gegeben.

Eine gelbe Harzseife geben 36 kg helles Knochenfett, 14 kg Palmkernöl, 2 kg rohes Palmöl, 50 kg helles Harz, 52 kg Ätznatronlauge von 36° B., $2\frac{1}{2}$ kg Natronwasserglas von 38° B., 2 kg Pottaschlösung von 15° B., 1 kg Salzlösung von 15° B.

In dem Fettansatz wird das Harz geschmolzen und das heiße Harzfett dann durch ein Sieb in ein Gefäß gegeben. Nun werden in dem gereinigten Kessel Lauge, Wasserglas, Pottaschlösung und Salzwasser ins Kochen gebracht, zweckmäßig auch einige Abschnitte darin geschmolzen. Ist die Laugenmischung wieder auf ca. 70° C. und das Harzfett auf ca. 65° C. abgekühlt, so wird letzteres nach und nach der Laugenmischung zugekrückt. Hierauf wird der Rührkessel 1 Stunde bedeckt, die Masse dann durchgekrückt und geformt

Zu einer rotgelben Harzseife ist ein Ansatz: 150 kg Ceylon-Kokosöl, 40 kg rohes Palmöl, 30 kg helles Harz, 200 kg Ätznatronlauge von 30° B., 75 kg Natronwasserglas von 38° B., 40 kg Wasser.

In einem recht geräumigen Kessel werden Lauge, Wasserglas und Wasser bis zum Siedepunkt erhitzt; in einem zweiten erhitzt man das Öl, läßt dann das zerkleinerte Harz darin schmelzen und seiht durch. Bei nur äußerst schwachem Feuer wird das Harzfett der kochend heißen Wasserglaslaugenmischung nach und nach untergekrückt. Da hierbei durch plötzlich eintretenden Verband die Seife schnell steigt, so ist die größte Vorsicht geboten. Sobald die Seife im Kessel fällt, ist der Verseifungsprozeß beendigt. Die jetzt aufgenommenen Glasproben müssen fest sein und auch Druck zeigen. Sollte einmal die Seife noch nicht genügende Festigkeit besitzen, so härtet man sie durch 35grädige Sodalösung oder Kristallsoda. Während der kalten Jahreszeit ist die Härtung vorsichtig auszuführen, da ein größerer Zusatz Sodalösung leicht zum Beschlag führt.

Eine helle Harzseife (sogenannte Sparseife) wird aus 317 kg Palmkernöl, 42 kg Talg, 2 kg Palmöl, 63 kg Harz, 252 kg 34grädiger Ätznatronlauge, 84 kg 38grädigem Natronwasserglas und 6 kg 24grädiger Salzlösung in gleicher Weise wie die vorstehende rotgelbe Seife hergestellt. Auch hierbei werden in einem Kessel Lauge, Wasserglas und Salzlösung bis zum Siedepunkt erhitzt, worauf man das in einem zweiten Kessel geschmolzene und durchgeseihte, ca. 85° C. heiße Harzfett der Wasserglaslaugenmischung successive unterkrückt, wobei auch ein starkes Steigen der Masse eintritt. Sollte nun nicht gleich, wenn alles Harzfett im Kessel ist, guter Verband eingetreten sein, so läßt man die Seifenmasse noch einige Zeit im Kessel und krückt sie ab und zu einmal durch, bis eine gut verbundene Seife vorhanden ist. Die nun ziemlich dicke Seife wird in die Form gebracht und kalt gekrückt.

Eine braune Harzseife erhält man aus 125 kg dunklem Harz, 90 kg Palmkernöl, 35 kg Wollfett, 119 kg Ätznatronlauge von 39° B. und ca. 15 kg Wasser.

Diese Seife wird ganz ähnlich den beiden vorstehenden Seifen hergestellt. Mitunter wird aber auch so verfahren, daß Harzfett und Lauge auf ca. 90° C. erwärmt werden und dann die letztere dem ersteren zugekrückt wird. Nachdem auch hier nach vorherigem Steigen die Seife im Kessel heruntergegangen ist, krückt man eventuell noch 20 bis 25 kg durch Lauge gesättigtes Wasserglas zu.

Stettiner Palmöl-Hausseife[1]. Die Stettiner Palmöl-Hausseife wird zuweilen auch auf kaltem Wege hergestellt: 50 kg gebleichtes Palmöl und 7 kg helles Harz werden in den Kessel gebracht und geschmolzen. Ist die Fettmasse auf ca. 44° C. abgekühlt, so verbindet man sie durch Rühren mit 10 kg 38 bis 40grädiger Ätznatronlauge, fügt dann 20 kg 38grädiges Natronwasserglas, gemischt mit 20 kg 38 bis 40grädiger Ätznatronlauge, unter tüchtigem Durchkrücken hinzu und gibt hierauf die gut verbundene Seifenmasse in die Form. Würde der größte Teil der Lauge gleich mit dem Öl in Verbindung gebracht und sodann das Wasserglas mit wenigen Kilo Lauge hinzugegeben, so würde die Masse dick werden und schwer in die Form zu bringen sein, wogegen das Dickwerden durch gleichzeitige Zugabe von Lauge und Wasserglas verhindert wird. Diese Seife, die ebenfalls in viereckige Stücke geschnitten und gepreßt wird, zeigt nach einigem Lagern einen lieblichen Veilchengeruch.

Elfenbeinseife. Unter dem Namen „Elfenbeinseife“ wurde früher von Naumann in Offenbach a. M. eine vorzügliche Kernseife aus Ia. gebleichtem Lagos-Palmöl in den Handel gebracht; die heute im Handel vorkommenden sogenannten Elfenbeinseifen sind Leimseifen, die meist auf kaltem Wege hergestellt sind. Ein Ansatz zu einer solchen Seife besteht z. B. aus

100 kg Palmkernöl,
50 „ Ätznatronlauge von 38° B.,
10 bis 15 „ Lösung von 25° B.

Das Palmkernöl wird auf 32° C. erwärmt und das Ganze dann zusammengerührt. In der Regel stimmen die hier angegebenen Laugenverhältnisse; sollte die Seife wider Erwarten nicht genügend

[1] Vgl. S. 399.

fest werden, so werden der Lösung 1 bis 2% 38grädige Lauge zugesetzt. Die Lösung besteht aus 36 kg kochendem Wasser, worin 4 kg Chlorkalium, 4 kg Pottasche und 5 kg Zucker gelöst wurden, und wird mit kaltem Wasser auf 25° B. gestellt. Nur die klare Lösung wird verwandt. An Stelle von Palmkernöl kann vorteilhaft ein Teil Talg genommen werden, auch kann die Seife höher vermehrt werden, selbst mit Wasserglas; doch ist davon abzuraten.

Sinclairseife. Auch auf kaltem Wege wird in Deutschland Sinclairseife hergestellt. Ansätze hierzu sind:

150 kg Kokosöl,
20 „ Talg,
5 „ rohes Palmöl,
75 „ helles Harz,
125 „ Ätznatronlauge von 36° B.,
10 „ Pottaschlösung von 20° B.,
7½ „ Natronwasserglas von 38° B.

160 kg Kokosöl,
30 „ Talg,
10 „ Schweinefett,
5 „ venet. Terpentin,
50 „ helles Harz,
127 „ Ätznatronlauge von 36° B.,
12½ „ Pottaschlösung von 30° B.,
5 „ Natronwasserglas von 38° B.

55 kg Kokos- oder Palmkernöl,
10 „ Talg,
10 „ rohes Palmöl,
75 „ helles Harz,
76 „ Ätznatronlauge von 36° B.,
7½ „ Pottaschlösung von 25° B.,
5 „ Natronwasserglas von 38° B.

In dem auf 80° C. erwärmten Fettansatz wird das zerkleinerte Harz bei schwachem Feuer zergehen gelassen, das Harzfett durchgeseiht und abgewogen. Inzwischen bringt man die Lauge in den Kessel, läßt durchsieden und setzt dann nach herausgezogenem Feuer Pottaschlösung und Wasserglas zu, wonach man in die 80° C. heiße Laugenmischung nach und nach das etwa 75° C. heiße Harzfett krückt. Zuletzt wird sich die Masse sehr dick zeigen; doch ist ein starkes Krücken

nicht nötig. Sobald das letzte Harzfett sich in der Lauge befindet, entfernt man die Krücke, deckt den Rührkessel etwa zwei Stunden, worauf man die Seifenmasse nochmals durchkrückt und sie in flache, mit Eisenblech beschlagene Formen bringt. Es ist auch mitunter vorteilhaft, die Seife nach dem Bedecken des Kessels leicht anzuwärmen. Um ihr ein besseres Ansehen zu verschaffen, wird die aus der Form genommene Seife nach dem Schneiden noch einige Zeit aufgestellt. Alle Abfälle von der Seife werden am besten in der siedenden Lauge der nächstfolgenden zergehen lassen.

Oberschalseife[1]. In manchen Gegenden der Provinz Sachsen und Brandenburg findet sich eine sogenannte Oberschalseife im Handel, die mit der echten Oberschalseife allerdings nur den Namen gemein hat. Es ist dies eine einfach auf kaltem Wege zusammengerührte Seife, deren Qualität je nach den dafür angelegten Preisen wechselt. Diese Seife könnte, so wie sie hergestellt wird, auch Leimkernseife oder glattweiße, auch Wachsseife oder ähnlich heißen; aber sie hat nun einmal den Namen Oberschalseife, und ihre Konsumenten verstehen infolgedessen unter diesem Namen solche Seife und würden wahrscheinlich auch eine echte Oberschalseife nicht als richtig anerkennen.

Während bei der echten Oberschalseife die Farbe immer grau oder gelblichgrau ausfällt, wird dagegen diese Seife recht weiß verlangt. Erlaubt es der dafür gezahlte Preis, so kommt neben Palmkernöl wohl auch Talg mit zur Verwendung; im andern Falle tut es auch Palmkernöl allein, und bei großer Billigkeit wird noch eine Füllung mit Wasserglas angewandt. Die Anfertigung ist sehr einfach, zumal die Seife nur in kleinen Posten hergestellt wird. Einige Ansätze mögen dies hier dartun:

50 kg Talg,
50 „ Palmkernöl,
50 „ Ätznatronlauge von 37° B.

100 kg Palmkernöl,
50 „ Ätznatronlauge von 38° B.

100 kg Palmkernöl,
50 „ Ätznatronlauge von 38° B.,
20 „ Natronwasserglas, abgerichtet mit
3 „ Ätznatronlauge von 38° B.

[1] Vgl. S. 402 und 480.

50 kg Talg,
50 „ Palmkernöl,
50 „ Ätznatronlauge von 38° B.,
10 „ Natronwasserglas, abgerichtet mit
1½ „ Ätznatronlauge von 38° B.

Man schmilzt zunächst die Fette bezw. Öle und seiht sie durch Leinen oder ein Gazesieb in einen dazu geeigneten Rührkessel. Bei Mitverwendung von Talg erhält man das Fettgemisch auf einer Temperatur von 37 bis 40° C.; bei Palmkernöl allein erwärmt man dagegen nicht über 30° C. In dünnem Strahle wird die abgewogene Lauge zugegossen und dabei gut gerührt, so lange, bis die Seife aufzulegen beginnt, wenn man den Rührstock ablaufen läßt. Nun kommt noch das Wasserglas hinzu, wenn man füllen will, und danach wird die Seife ausgegossen. Sie kommt in flache Kasten resp. Rahmen, sodaß ihre Höhe gerade der Dicke des später zu schneidenden Riegels entspricht, und wird mit einem kleinen runden Rührstabe geblumt. Oft wird die Seife auch noch mit Mirbanöl oder Zitronellaöl parfümiert, und davon genügen ca. 200 g auf 100 kg Seife.

Die Schmierseifen.

Unter Schmierseifen versteht man eine hauptsächlich aus Pottaschlauge und Öl hergestellte Seife von weicher, salbenartiger Konsistenz, die im Gegensatz zur Hartseife mehr Wasser chemisch gebunden enthält. Sie ist nicht einfaches fettsaures Alkali, sondern eine Lösung von fettsaurem Alkali in einem Gemisch von kohlensaurer und kaustischer Lauge. Da neutrales ölsaures Kali ein zähes, gummiartiges und trübes Produkt ergibt, so ist es, um die bekannte transparente Schmierseife des Handels zu erhalten, erforderlich, ihm eine Lösung von kaustischem und kohlensaurem Kali oder statt des letzteren andere verwandte Salze zuzusetzen. Das in entsprechendem Verhältnis zugesetzte kohlensaure Kali lagert sich zwischen die Seifenatome, hebt die Zähigkeit der Seife auf und gestaltet sie zu einer geschmeidigen, transparenten Masse; außerdem hat das kohlensaure Kali noch die Eigenschaft, Wasser mit der Seife zu verbinden.

Dem im Öl und Fett enthaltenen Glyzerin wird bei dem Verseifungsprozeß auch bisweilen eine Wirksamkeit zugeschrieben; dies ist jedoch nicht der Fall. Höchstens könnte es zur Transparenz der Seife beitragen.

Die Schmierseifenfabrikation hat ihren Ursprung in den Küstenländern der Ostsee, wo man zuerst aus Tran und Holzaschenlauge eine weiche Seife herstellte, und fand später durch die Seefahrer ihre Verbreitung in den Küstenländern der Nordsee, da dort ebenfalls der Tran viel und billig vorhanden war.

Die erste Veranlassung zum Herstellen solcher weichen Seife ist jedenfalls dem Umstande zuzuschreiben, daß unsern Vorfahren, die ihren Wohnsitz nahe der Seeküste hatten, große Mengen Fisch- und Robbentrane billig zu Gebote standen. Da die alten Seifensieder aus Erfahrung wußten, daß, wenn man dem weichen, schmierigen Seifenleim, den sie durch Sieden tierischer Fette und Holzaschenlauge erhielten, Salz zufügte, eine festere Seife erhalten wurde, so stellten sie wahrscheinlich auch ähnliche Versuche mit dem aus Tran hergestellten Seifenleim an; es zeigten sich dann aber andere Resultate,

wie man sie beim Versieden von Hartfett kannte: man erzielte durch Absalzen des Transeifenleims nur eine schlecht aussehende, krümelige Schmiere. Durch weitere Versuche und Beobachtungen fanden die alten Seifensieder auch bald heraus, daß, wenn man der Transeife kein Salz zusetzte, sie aber mehr eindampfte, man ein schönes, klares Produkt von ziemlich fester Konsistenz erhielt. Da die Konsumenten solcher Seifen ferner fanden, daß sie besser schäume und wasche, selbst im Seewasser, als die sonst verwandte Hartseife, so wurde die Schmierseife bald sehr beliebt und verdrängte fast ganz die erstere Seife. Es ist auch bis auf den heutigen Tag die Schmierseife die beliebteste und am meisten konsumierte Seife an ihren ersten Produktionsstätten geblieben, und in den deutschen Küstenländern der Ost- und Nordsee, Dänemark, Skandinavien, Belgien und Holland wird hauptsächlich nur Schmierseife fabriziert, da die Bewohner die altbekannte Seife mit besonderer Vorliebe verwenden.

Nachdem mit der Zeit weitere Fortschritte in der Schmierseifenfabrikation gemacht waren, wurde auch die Pottasche und das damals billige Hanföl zur Herstellung solcher Seifen herangezogen. Es halten deshalb noch heute die Bewohner einiger Küstenländer an dem Althergebrachten fest und kaufen nur grüne Seife, weshalb man jetzt in solchen Gegenden, wo das Hanföl knapp und teuer, die gelbe Leinölschmierseife durch Indigo- oder Ultramarinblau grün färbt.

Von Pottasche fanden zuerst die kalzinierte russische Asche und die amerikanische Steinasche Verwendung.

Dadurch, daß sie der grünen Seife Talg zusetzten, um sie widerstandsfähiger gegen die Wärme zu machen, entdeckten einige alte Seifensieder auch, daß sich durch den Talgzusatz in der Seife bei gewisser Temperatur Korn bildete, und so wurde die Naturkornseife erfunden. Da aber Talg teuer und damals sehr zur Lichtefabrikation gesucht war, so verfielen andere Seifensieder auf den Gedanken, da die Naturkornseife wegen ihres besseren Ansehens und ihrer größeren Waschkraft bald viele Käufer fand, durch Einkrücken von Kalkkorn ihrem Fabrikat ein der Naturkornseife ähnliches Ansehen zu verleihen. Auf diese Weise kam auch die Kunstkornseife in den Handel.

Von den deutschen Küstenländern aus trat die Schmierseife allmählich ihre Wanderung nach dem Binnenlande an, wo sie sich auch wegen ihrer leichten und bequemen Verwendbarkeit schnell in Industrie und Haushalt einführte. Weitere, schnelle Verbreitung fand die Schmierseifenfabrikation aber erst, als die Pottasche, die bisher noch

knapp und teuer gewesen war, nach dem Auffinden der ungeheuren Mengen Abraumsalze bei Staßfurt sehr im Preise sank.

Die alten Fette für Schmierseifen, Tran und Hanföl, finden seit Jahren nur noch geringe Verwendung, wogegen an deren Stelle in der Schmierseifenfabrikation Leinöl, Dotteröl, Rüböl, Baumwollsaatöl, Erdnußöl, Maisöl und Sesamöl getreten sind, auch Oleïn, Talg, Palmöl, Schweinefett und Kammfett mehr oder weniger zu Schmierseifen herangezogen werden. Namentlich ist es das Leinöl, das wegen seines billigen Preises und sonstiger guten Eigenschaften zu Schmierseifen verarbeitet wird, auch, da es erst bei ca. —20° C. gefriert, nebst dem ähnlichen Dotteröl zu Winterseifen die vorteilhafteste Verwendung findet.

Es soll nun zur Herstellung der Schmierseifen übergegangen werden, und dabei kommt zuerst die Laugenbereitung in Betracht. Von den Laugen hängt hauptsächlich das spätere Gelingen der Seifen ab, und es ist daher notwendig, sie mit größter Peinlichkeit und Gewissenhaftigkeit zu bereiten. Die Hauptbedingung bei den Äscherlaugen ist zu ermitteln, ob kohlensaures und kaustisches Alkali darin im richtigen Verhältnis zu einander stehen, oder wie man in der Praxis sagt, ob man richtig „im Kalke steht".

Zum Verseifen von 100 kg Öl oder Fett bedarf man ungefähr 36 kg durch Kalk kaustizierte 96prozentige Pottasche; soll eine Schmierseife künstlich vermehrt oder, wie der technische Ausdruck lautet, gefüllt werden, so bedarf man zur Sättigung resp. Abrichtung der Füllung auch ein bedeutendes Quantum Lauge.

Man verwendet zum Sieden gewöhnlich eine 23 bis 24grädige Durchschnittslauge, und zur völligen Verseifung von 100 kg Öl genügen 155 bis 160 kg Lauge von 24° B. Die direkt vom Äscher kommenden Laugen stehen in keinem gleichen Kalkverhältnis, da es bei 30grädiger, 24grädiger und 18grädiger Lauge sehr variiert; je hochgrädiger eine Lauge ist, desto niedriger steht sie im Kalke. Da man nun aber auf Innehaltung bestimmter Proportionen von kaustischem und kohlensaurem Alkali beim Sieden angewiesen ist, so verwendet man dementsprechend schwächere und stärkere Lauge, z. B. etwa 1 Teil 18 bis 20grädige und 1 Teil 30grädige Lauge, wodurch man eine passende Durchschnittslauge von ca. 24° B. erhält.

Die Herstellungsweise der verschiedenen im Handel vorkommenden Schmierseifen ist durchweg die gleiche und erfolgt nach denselben Regeln; nur durch das zu den Seifen verwandte Fettmaterial und je

nachdem man reine Pottasch- oder einen bestimmten Teil Sodalauge dazu versiedet, lassen sich vier dem Ansehen nach verschiedene Seifensorten feststellen: 1. glatte, transparente Seife, 2. transparente Seife mit Kunstkorn (Kunstkornseife), 3. transparente Seife mit Naturkorn (Naturkornseife), 4. perlmutterartig durchwachsene Seife (Silberseife). Sie verlangen, um ein ziemlich gleiches Ansehen zu behalten, in den verschiedenen Jahreszeiten eine andere Behandlung; namentlich ist für jede Jahreszeit ein besonderer Fettansatz zu wählen, sowie dem richtigen Kaustizitätsverhältnis der Laugen, dem Feuchtigkeitsgehalte und der Abrichtung der Seifen die erforderliche Beachtung zu schenken, auch den glatten, Kunstkorn- und Silberseifen das richtige Sodaverhältnis anzupassen.

Glatte, transparente Schmierseifen.

Zu den glatten, transparenten Schmierseifen, die verschieden gefärbt als schwarze, braune, grüne, Kronseifen usw. im Handel vorkommen, verwendet man in der kalten Jahreszeit meistens Lein- oder Dotteröl, sowie auch mitunter noch Tran oder Hanföl, da diese Öle fast stearinfrei und wenig zum Erstarren neigen; in der warmen Jahreszeit verarbeitet man außer genannten Ölen vielfach noch eine größere Menge Baumwollsaatöl, Sesamöl, Erdnußöl, Rüböl und Olivenöl, um den Seifen eine bessere Konsistenz und Haltbarkeit zu verleihen. Wenn man die glatten Schmierseifen nur aus Leinöl herstellt, die als reine Kaliseifen jeden Kältegrad ertragen, aber bei wärmerer Temperatur flüssig werden würden, so versiedet man, um diesen Übelstand fern zu halten, zu solchen Seifen eine gewisse Menge Sodalauge mit. Schon in früheren Jahren wurden durch Greve und J. Gentele verschiedene Versuche in Betreff des zulässigen Sodazusatzes zu Schmierseifen gemacht und dabei konstatiert, daß noch im Sommer eine gute Ölseife aus 3 Teilen Pottasche und 2 Teilen Sodalauge zu erhalten sei, bei Verwendung von halb Pottasch- und halb Sodalauge die Seife aber trübe und unverkäuflich würde. Heute wird gewöhnlich so gearbeitet, daß man im heißen Sommer $^1/_4$ bis $^1/_3$ Sodalauge zu glatten Ölseifen nimmt, aber je näher man einer kälteren Temperatur kommt, das Sodaverhältnis immer mehr (auf $^1/_5$ bis $^1/_6$) reduziert und bei eintretendem Frost oft nur Pottaschlauge verwendet; auf den schon in der zu verarbeitenden Pottasche

enthaltenen Natrongehalt muß naturgemäß bei Verwendung von Sodalauge Rücksicht genommen und danach der Zusatz eingerichtet werden. Es sei hierbei noch erwähnt, daß eine Schmierseife, zu welcher bei niedriger Temperatur zuviel Sodalauge verwandt wurde, kurz und bröckelig wird, Lauge ausscheidet und ein trübes, schlechtes Ansehen erhält; schon bei Verwendung von $^1/_5$ Sodalauge kann man beim Frostwetter sich diesem Übelstande aussetzen. Weiter ist nicht allein feststehend, daß eine Ölseife um so mehr an Klarheit einbüßt, namentlich unter dem Einfluß der Kälte, je größer ihr Natrongehalt ist, sondern man erhält auch eine geringere Ausbeute und ein etwas teureres Fabrikat. Durch öfteres Auswiegen verschiedener Sude ist festgestellt, daß eine Seife, aus 6 Teilen Pottasch- und 1 Teil Sodalauge hergestellt, von 100 kg Leinöl höchstens 230 kg Ausbeute ergibt, durch jeden Prozentsatz Sodalauge die Ausbeute sich aber im bestimmten Verhältnis mehr verringert.

Wenn man annimmt, daß eine genügend abgedampfte Leinölseife aus reiner Pottaschlauge gesotten ca. 235 kg Ausbeute ergibt, reine Sodaseife aber nur ca. 190 kg, so kann man seine Ausbeute bei Verwendung von Pottasch- und Sodalauge leicht so berechnen:

	1 Teil	Sodalauge	=	190 Teile,
	6 Teile	Pottaschlauge à 235	=	1410 "
	7 Teile	in		1600 = $228^1/_2$,
oder	1 Teil	Sodalauge	=	190 Teile,
	4 Teile	Pottaschlauge à 235	=	940 "
	5 Teile	in		1130 = 226,
oder	1 Teil	Sodalauge	=	190 Teile,
	2 Teile	Pottaschlauge à 235	=	470 "
	3 Teile	in		660 = 220.

Der glatten, transparenten Schmierseife wird vielfach auch Harz, 5 bis 15 kg auf 100 kg Ölansatz, zugesetzt, wodurch sich nicht allein die Seife billiger stellt, sondern sich auch leichter schäumend zeigt und einen schönen Glanz erhält. Das Harz wird entweder gleich mit dem Öl in den Kessel gegeben und so mit diesem gemeinsam verseift, oder es wird der fertig aufsiedenden Seife nebst erforderlicher Lauge (ca. 92 kg von 30^0 B. auf 100 kg Harz) zugesetzt und unter Krücken mit derselben in Verband gebracht. Das letztere Verfahren findet wohl hauptsächlich Anwendung, gibt auch hellere Seifen und etwas

mehr Ausbeute; doch ist eine nochmalige Abrichtung nach Zusatz des Harzes erforderlich. Durch Mitversieden des Harzes wird die Seife zwar etwas dunkler, auch ist die Ausbeute etwas geringer; doch wird durch solches Verfahren das Harz der Seife besser einverleibt und, da eine nochmalige Abrichtung derselben wegfällt, auch ein schnelleres, sichereres Arbeiten erzielt.

Durch das Mitverarbeiten von Harz wird die Seife bedeutend weicher, und es ist deshalb stets notwendig, außer Pottaschlauge eine entsprechende Menge Sodalauge mitzuversieden; je wärmer die Jahreszeit, desto größer muß der Zusatz von Sodalauge sein.

Glatte Leinölschmierseife. In einigen Gegenden Norddeutschlands wird eine glatte Leinölschmierseife in rotgelber, brauner und grüner Farbe fabriziert. Im Winter siedet man die Seife nur mit Pottaschlauge und richtet sie mit 28grädiger Pottaschlösung ziemlich kräftig ab, wodurch die Seife nicht nur vor dem Erfrieren geschützt wird, sondern auch eine etwas höhere Ausbeute gibt. Soll Harz mitverarbeitet werden, so nimmt man zu seiner Verseifung meistens Sodalauge. In der warmen Jahreszeit verwendet man vielfach mehr stearinhaltige Öle oder Fette, wie Baumwollsaatöl, Erdnußöl, Oleïn, Kammfett usw., mit, wodurch die Seife eine bessere Konsistenz und mehr Widerstandsfähigkeit gegen die Wärme erhält, sowie auch, je nach Erfordernis, etwas Sodalauge.

Obgleich man im heißen Sommer und bei größerem Harzzusatz zur Leinölseife bis $^1/_3$ Sodalauge benötigt, so muß doch, je näher man der kälteren Jahreszeit kommt, nach und nach eine Reduktion im Sodaverhältnis eintreten und bei Anfang des Frostes möglichst nur reine Pottaschlauge verarbeitet werden; beim Beginn des Frühjahrs fängt man dann vorsichtig mit einem Zusatz von $^1/_6$ Sodalauge an und steigert ihn allmählich wieder. Mit dem Zusatz von stearinhaltigem Öl, z. B. Baumwollsaatöl, Sesamöl, Erdnußöl, Oleïn, muß man ebenfalls vorsichtig sein. Man kann im Hochsommer 60 bis 80% Baumwollsaatöl, eventuell noch etwas mehr, zur glatten Schmierseife verarbeiten; doch darf man dann nur reine Kalilauge verwenden.

Man muß, um die nötige Lauge zum Verseifen von 1000 kg Leinöl zu gewinnen, etwa 400 kg 96prozentige Pottasche mit ca. 176 kg Kalk einstellen; um aber für alle Fälle sicher zu gehen, nimmt man besser 500 kg 96prozentige Pottasche und 216 kg Kalk. Den ersten Abzug Lauge stellt man gewöhnlich auf 28° B. und den zweiten auf

20° B. Man arbeitet meistens mit einer 23grädigen Durchschnittslauge, wovon man zur Verseifung von 100 kg Leinöl ca. 170 kg (also ca. 100 kg 20grädige und 70 kg 28grädige) gebraucht.

Hat man die erforderliche Lauge fertiggestellt, so schreitet man zum Sieden der Seife, das auf folgende Weise ausgeführt wird: Nachdem man am Abend vorher 1000 kg Leinöl nebst ca. 400 kg Lauge von 20° B. in den Kessel gebracht hat, wird andern Tags Feuer darunter gemacht und Öl und Lauge ab und zu einmal durchgekrückt. Sobald die Masse genügend heiß ist, wird sich unter Krücken gleich Emulsion bilden, die Masse anfangen, sich etwas zu heben, durcheinanderzuschieben, und der Verband eintreten. Letzteres erkennt man daran, daß eine herausgenommene Probe keine Lauge mehr fahren läßt, sondern als dicke, gleichmäßige Schmiere vom Spatel läuft. Nachdem ein guter, inniger Verband festgestellt ist, muß man der Masse gleich, damit sie nicht wegen Laugenmangels dick werden kann, wieder 300 kg Lauge von 20° B. zusetzen, läßt diese dann unter schwachem Feuer sich wieder gut verbinden und gibt weitere 300 kg 20grädige Lauge in den Kessel. Bei etwas stärkerem Feuer werden jetzt der Masse in 3 bis 4 Portionen noch ca. 650 kg 28grädige Lauge zugesetzt, wobei zu beachten ist, daß eine Portion immer erst gut mit der Masse verbunden sein muß, bevor man die nächstfolgende zugibt. Ist die bezeichnete Lauge in den Kessel gebracht, was in etwa einer Stunde erfolgt ist, so wird sich unter der dünnen Schaumdecke eine dunkle, ziemlich klare Masse, der „Seifenleim“, zeigen. Eine jetzt mit dem Löffel auf Glas gesetzte Probe zeigt sich zwar im Augenblick ebenfalls klar, aber noch sehr dünn und Faden ziehend („spinnt“); doch erhält sie erkaltet ein trübes Ansehen und wird gallertartig. Der auf der Seife befindliche Schaum, wie auch die noch dünne, fadenspinnende Glasprobe liefern dem Sieder den Beweis, daß noch viel überschüssiges Wasser (Phlegma) in der Seife enthalten ist. Um dieses zu entfernen, verstärkt man das Feuer, läßt die Seife hochsieden und tüchtig dampfen. Nach längerem lebhaften Sieden wird sich die Seife dicker, klarer und kürzer zeigen, der auf ihr bemerkbare Schaum allmählich verschwinden und sie anfangen zu „sprechen“ (der technische Ausdruck für das Geräusch, das dadurch hervorgerufen wird, daß der am Kesselboden sich entwickelnde Dampf sich mit Gewalt durch die dicke Seife Bahn bricht), in großen Platten übereinander zu sieden und „Rosen zu brechen“ (d. h. die Seife zeigt sich auf der Stelle, wo der Dampf von unten durch die immer dicker werdende Seife

bringt, ähnlich einer aufbrechenden Rose). In diesem Stadium wird die Seife, mit dem Spatel geworfen, keine Wasserblasen mehr zeigen, sondern kurz abfallen, auch in erhabenen Streifen vom Spatel ablaufen und, ohne noch Fäden zu spinnen, davon kurz abbrechen. Wenn die Seife bei zuletzt nur schwachem Sieden vorstehende Zeichen hat, auch kein Schaum mehr auf ihr bemerkbar ist und sich eine aufgenommene Glasprobe leicht gehäufelt, ohne viele Schaumperlen oder Luftbläschen zeigt, hat sie genügend Phlegma verdampft. Man schreitet nun zur „Abrichtung" der Seife, d. h. man überzeugt sich durch aufzunehmende Glasproben, ob die völlige Verseifung des Öls durch das Alkali stattgefunden hat. Hierbei sei bemerkt, daß man sich durch die Glasproben bei den Schmierseifen leichter und sicherer Gewißheit über die völlige Abrichtung verschaffen kann als bei den Natronseifen, da letztere beim Erkalten bekanntlich trübe werden.

Eine reine Ölseife zeigt nämlich in jedem einzelnen Tropfen genau die gleichen Merkmale und dasselbe Verhalten, wie es der ganze Kesselinhalt von oben bis unten erst nach mehreren Tagen zeigen würde, und man kann daher an der klarbleibenden Probe die genauesten Beobachtungen machen, was bei einer Seife ja von großem Vorteil ist. Waren die bis jetzt in den Kessel gegebenen ca. 1650 kg Lauge ausreichend zur Verseifung der 1000 kg Öl und zeigt die genügend eingedampfte Seife richtig getroffene Abrichtung, so wird eine auf Glas gesetzte Probe völlig klar sein, gegen einen dunklen Untergrund gehalten „Blume" haben (die kleinen Laugenadern, die beim Überschuß von etwas Alkali als flockige Trübungen auf der Oberfläche der Probe, besonders an ihren Erhöhungen und Riefen, sichtbar werden), sowie kleinen „Laugenring" (der haarfeine, weiße Rand, welcher sich rings um die Probe befindet) zeigen. Hätte die Seife schon etwas zuviel Lauge, so überläuft die Probe ganz schnell; bei bedeutend zuviel Lauge zeigt sich die Probe ganz trübe und weißlich, läßt sich auch auf dem Glase schieben. Würde die Seife schon zuviel Lauge haben, also die Glasprobe einen zu großen Alkaliüberschuß anzeigen, so muß man nach und nach der siedenden Seife solange Öl zusetzen, bis eine aufgenommene Glasprobe obige Zeichen guter Abrichtung erkennen läßt; man mischt zu solchem Zwecke das Öl am besten mit etwas schwacher Lauge zu einer Emulsion, wodurch es sich leicht mit der Seife verbinden wird. Sollte andernfalls die Glasprobe klar, ohne „Blume" sein, so fehlt sicher noch etwas Lauge, was an der erkalteten Probe am besten sichtbar wird. Die zwecks nötiger

Abrichtung aufgenommenen Glasproben legt man, nachdem man sie genau betrachtet hat, in den Keller, wo doch die Seife später gelagert werden soll, auch gewöhnlich eine ziemlich gleichstehende Temperatur, die am besten zwischen 10 und 15° C. liegt, herrscht. Man legt die Proben von Seifen, die für eine wärmere Jahreszeit bestimmt sind, meistens im Keller etwas hoch, die für eine kältere unten auf den Boden. Die für wärmere Jahreszeit bestimmten Seifen müssen mild, auf kleine „Blume“ abgerichtet werden; zeigt sich also für solche Seifen die hochgelegte Glasprobe nach halbstündigem Liegen kurz, fest und recht klar, so ist die Abrichtung getroffen. Für Winterseifen kann die frisch aufgenommene Glasprobe immer etwas kräftigere „Blume“ zeigen, auch die im Keller auf dem Steinboden erkaltete Probe einen ziemlichen Laugenrand aufweisen; solche Seife wird besser dem Froste widerstehen. Zeigt eine im Keller erkaltete Glasprobe dagegen von außen herum sich klar, in der Mitte aber noch einen trüben, milchigen Punkt, das „Fettgrau“, so ist die Seife noch zu matt und ihr fehlt etwas Lauge. Man gibt in solchem Falle der Seife unter Durchsieden in kleinen Portionen vorsichtig solange Lauge zu, bis die erkaltete Glasprobe sich eben völlig klar zeigt.

Wenn die Seife fertig aufsiedet, kann man ihr noch 5 bis 15% Harz nebst entsprechender 30grädiger Lauge (ca. 92 kg auf 100 kg Harz) bei offenstehender Feuertür unter tüchtigem Rühren zusetzen, sie eventuell dann noch färben und von neuem abrichten; auf das Harz rechnet man gewöhnlich Sodalauge. In Betreff des Harzes sei hier noch bemerkt, daß man am besten im Sommer nur bis 10% Harz zur Schmierseife verwendet, im Winter und bei hoch mit Mehl vermehrten Seifen diesen Prozentsatz schon etwas erhöhen kann.

Nachdem im vorstehenden die Herstellung der glatten, transparenten Leinölschmierseifen beschrieben ist, soll in folgendem der dabei etwa noch vorkommenden Störungen Erwähnung getan werden.

Obgleich das angegebene Kalkverhältnis sich wohl meistens als passend erweisen dürfte, so wollen wir auch solche Fälle in Betracht ziehen, wo es nicht zutreffend sein könnte. Die schlimmste Krankheit des noch ungeübten Seifensieders ist und bleibt sein „Kalkverhältnis“, und den hieran Leidenden befällt bei jedem Sieden aufs neue eine Art angstvoller Beklemmung. Es kann nun allerdings vorkommen, daß die Lauge wirklich etwas stark kaustisch oder kohlensauer ist und dies sich in der Seifenmasse zu erkennen gibt, sodaß eine kleine Korrektur wünschenswert wäre; sehr oft beruht aber der Glaube, daß

das Kalkverhältnis nicht richtig ist, nur auf augenblicklicher Täuschung, indem die Lauge eigentlich ganz richtig war und es an einem andern Umstande lag, daß das Ansehen der aufgenommenen Glasprobe nicht zufriedenstellend ausfiel. Namentlich sind es ungenügende Abdampfung oder noch fehlende Laugenkraft bei der Seife, die den noch wenig erfahrenen Seifensieder irreführen und ihn zu dem Glauben verleiten, er stehe zu hoch im Kalk; erst durch genaue Beobachtungen und längere Praxis wird er sich die nötige Sicherheit und Erfahrung erwerben.

Steht eine Seife zu hoch im Kalk, so erkennt man solches daran, daß sie schwerfällig, mehr unten im Kessel siedet und sich nur bei sehr starkem Feuer etwas hebt, auch die Seife in breiten, zähen Streifen vom Spatel läuft; eine aufgenommene Glasprobe wird hoch auflegen, sich auch nach dem Erkalten trübe und gummiartig zeigen. Man führt durch successiven Zusatz von 28grädiger Pottaschlösung die Seife in ein normales Sieden über, wonach sie lockerer und höher sieden wird, auch die neu aufgenommenen Glasproben sich kurz, fest, klar und geschmeidig zeigen werden. Steht dagegen die Seife zu niedrig im Kalk, wurden also zu kohlensäurehaltige Laugen beim Sieden verwandt, so siedet sie hoch und will übersteigen, sodaß man genug zu wehren hat. Die Seife hat dann auch ein dünnflüssiges, wässeriges Ansehen, und die aufgenommene Glasprobe läuft breit auseinander. Diesen Fehler korrigiert man am besten durch Zusatz reiner Ätzkalilauge oder schwacher kaustischer Äscherlauge, eventuell auch, wenn man noch nicht zuviel Natrongehalt in der Seife hat, durch 24grädige Ätznatronlauge, sowie im Sommer durch Zugeben von Oleïn. Ratsam bleibt es aber stets, nicht voreilig Korrekturen am Kalkverhältnis auszuführen, sondern sich erst nach ziemlichem Abdampfen der Seife von ihrer Notwendigkeit zu überzeugen, da, wie schon oben gesagt, die Proben bei noch sehr wasserhaltigen und nicht genügend Lauge habenden Seifen weniger maßgebend sind und mitunter trügen.

Auch der Erscheinung des Dickwerdens der Seife wollen wir hier noch kurz näher treten. Dies Dickwerden der Seife, das vorzugsweise nach eingetretenem Verbande vorkommt, beruht darauf, daß die mit dem Öl angesetzte schwächere, mehr ätzende Lauge sich leicht und äußerst schnell mit dem ersteren verbindet und der Masse dann Phlegma fehlt. Es muß deshalb, wenn sich Verband zeigt und sich kleine Rauchblasen mit Geräusch vom Kesselboden aus entwickeln, schleunigst weitere Lauge, wonach sich die Masse sehr gierig zeigt, nachgegeben werden, sonst klumpt die ganze Masse im Kessel. Ist

die Seife aber einmal dick geworden, so wird sie sich trotz sofortigen größeren Laugenzusatzes schwer wieder lösen und einzelne Klöße nicht eher zergehen, bevor man nicht die Seife unter lebhaftem Sieden durch Lauge etwas übertrieben resp. mehr als die zur Verseifung des im Kessel befindlichen Fettansatzes nötige Lauge zugegeben hat. Wenn übrigens die Seife etwas übertrieben siedet, so verursacht dies durchaus keinen Nachteil, sondern sie wird dadurch etwas heller werden, wogegen das Ansehen einer etwas matten Seife durch die Kesselhitze bei längerem Sieden mehr leidet. Die in der Seife befindliche überschüssige Laugenkraft kann man am Schluß des Siedens leicht durch etwas Öl wieder ausstechen.

Dem genügenden Eindampfen der Seife ist die nötige Aufmerksamkeit zu schenken; denn eine Seife, die noch zuviel Wassergehalt (Phlegma) enthält, bleibt zu weich und wird auf Lager trübe, fadenspinnend und dünn. Da aber eine verkäufliche Schmierseife so konsistent sein muß, daß sie in Papier vom Detaillisten ausgewogen werden kann, sich auch genügend transparent und klar zeigen muß, so ist dem schon beim Sieden Rechnung zu tragen. Eine Schmierseife muß soweit abgedampft werden, bis kein Schaum mehr auf der Seife sichtbar ist, auch die Glasproben wenig Schaumperlen zeigen, sondern genügend klar und fest sind. Ebenso darf die abgekühlte Seife im Kessel keinen Schaum ausgeworfen haben, sondern muß glatt und blank daliegen; kleine Schaumspuren an der Kesselwand sind bedeutungslos.

Ebenso ist die Abrichtung der Seife von großer Wichtigkeit für deren ferneres Verhalten. Eine zu schwach abgerichtete Seife wird nach einiger Zeit in den Fässern trübe, weich und flüssig werden. Eine zu stark abgerichtete wird später kurz, bröcklig und scheidet eventuell Lauge an der Oberfläche aus. Bei der Abrichtung der Seife hat man besonders die Temperatur ins Auge zu fassen, bei welcher sie verkauft werden soll; man muß fast bei je 7° C. mehr oder weniger Wärme anders abrichten. In der kalten Jahreszeit muß man kräftig abrichten, dann erfriert die Seife nicht so leicht; im Sommer kann man sie wieder nicht milde genug abrichten, da sie bei über 25° C., wenn nicht genügend Natron oder stearinhaltige Öle in ihr enthalten sind, doch schmelzen würde. Man führt in kalter Jahreszeit die Schlußabrichtung bei einer Leinölschmierseife möglichst mit 28grädiger Pottaschlösung aus. Die Glasprobe kann kräftige Blume und Laugenring zeigen, desto besser widersteht die Seife der

Kälte; übertrieben darf die Abrichtung natürlich auch nicht werden. Während der warmen Jahreszeit richtet man die Seife vorsichtig nur so ab, daß sie sich gut hält. Die Glasprobe darf nur leichte Blume zeigen und muß sich nach dem Erkalten vollständig klar halten.

Wichtig für die Haltbarkeit der Leinölseife, sowie auch für die Ausbeute und demnach Rentabilität ist das Sodaverhältnis. Während man früher durch Verarbeiten weicherer oder festerer Fette die Konsistenz der Schmierseife regulierte und nur mit Pottaschlauge sott, verwendet man heute vielfach im Winter und Sommer das gleiche Öl; dagegen wechselt das Verhältnis der Soda zur Pottasche. Von der Verwendung der Soda hängt die Festigkeit und Ausbeute ab, und zwar stehen sich beide schroff gegenüber; je mehr Sodalauge genommen wird, desto fester wird die Seife, um so geringer aber auch die Ausbeute. Im Hochsommer verwendet man in der Regel fast $^1/_3$, also etwa 50 kg 24grädige Sodalauge auf 100 kg Ölansatz zur Leinölschmierseife, wogegen im Winter als höchstes Quantum etwa 25 kg 24grädige Sodalauge auf 100 kg Öl verarbeitet werden. Bei anhaltend strenger Kälte, bei stärkerer Verwendung von Natronwasserglas, sowie Mitverarbeiten mehr stearinhaltiger Öle oder Fette wird die Sodalauge entweder ganz beim Sieden fortgelassen oder das Verhältnis doch stark reduziert.

Wird Harz zur Seife mitverarbeitet, was gewöhnlich geschieht, so rechnet man auf je 100 kg desselben etwa 80 kg Sodalauge von 24° B., also ziemlich die ungefähr zur Verseifung des Harzes nötige Laugenmenge, da Harz mit Pottaschlauge verseift die Seife zu weich machen würde.

Mit Verwendung von Sodalauge zur Schmierseife im Winter hat man also sehr vorsichtig zu sein; denn eine Schädigung im Ansehen der Seife wird in der Kälte sofort eintreten, wenn zuviel Sodalauge verarbeitet wurde. Die Seife wird zu kurz, sie hält die Lauge nicht, sondern läßt sie „fahren", zeigt sich bröcklig und gelb von Ansehen und wird unverkäuflich.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Fabrikation bei allen noch so verschieden bezeichneten Sorten Schmierseife genau dieselbe ist, wie es bei der Leinölschmierseife beschrieben ist, und man dem Kalkverhältnis, Feuchtigkeitsgehalt, der Abrichtung und jeweiligen Temperatur bei Herstellung der verschiedenen Schmierseifensorten stets Rechnung tragen muß, wenn man feste und haltbare Produkte erzielen will.

Verwendung von Ätzkali zur transparenten Ölseife. Die kaustische Pottasche hat wegen der bei der Schmierseifenfabrikation sich vielseitig bietenden Vorteile eine Zeitlang ziemlich starke Verwendung gefunden. Obwohl sie jetzt nach Einführung der 50grädigen Ätzkalilauge sehr zurückgedrängt ist, soll doch das Arbeiten damit hier erörtert werden, da sich die Verhältnisse wieder ändern könnten. Sie wird gewöhnlich in zwei Teilen heißem Wasser aufgelöst, wonach sich eine ca. 33grädige Lauge ergibt. Beim Auflösen der kaustischen Pottasche wird meistens, um die Kaustizität der Siedelauge von vornherein etwas abzuschwächen, so verfahren, daß man damit 20 bis 30% raffinierte 96/98prozentige Pottasche auflöst und die Seife dann später durch eventuell weiteren Zusatz starker Pottaschlösung in ein normales Sieden überführt. Besser ist es aber, um die Seife stets in der Hand zu behalten, wenn man keine raffinierte Pottasche mit der kaustischen auflöst, sondern die Kaustizitätsreduktion erst beim Sieden durch Zugeben von starker Pottaschlösung bewirkt. Das Gebrauchsquantum von 33grädiger kaustischer Pottaschlauge pro 100 kg Öl- oder Fettansatz stellt man beim ersten Sieden fest, es beträgt für transparente Ölseifen ca. 76 kg. Die Lauge wird, nach dem Zurückstellen der 28- resp. 30grädigen Abrichtelauge, für Vermehrungszwecke durch Wasserzusatz auf 24° B. gestellt. Den erforderlichen Natrongehalt für transparente Ölseifen in warmer Jahreszeit erteilt man den betreffenden Seifen durch entsprechenden Zusatz starker Ätznatronlauge. Man nimmt hier am besten an, daß 1 kg 38grädige Ätznatronlauge circa 2 kg Öl verseift, und stellt die zum Sieden erforderliche Lauge auch auf 24° B. Nimmt man Harz zur Seife, so muß man, um sie nicht zu weich zu erhalten, zur Verseifung desselben auch einen Teil Ätznatronlauge mitverwenden.

In gleicher Weise, wie mit der kaustischen, verfährt man auch mit der raffinierten 96/98prozentigen Pottasche, wovon man das zur Kaustizitätsreduktion ungefähr erforderliche Verbrauchsquantum pro 100 kg Öl- resp. Fettansatz auch vorher festgestellt hat, indem man sie ebenfalls in Wasser löst und auf ca. 24° B. stellt. Heute, wo die transparenten Ölseifen meistens mit Chlorkaliumlösung, Wasserglas, schwacher Äscherlauge &c. bis ca. 265% Ausbeute ausgeschliffen werden, sind zur Kaustizitätsreduktion pro 100 kg Ölansatz im Winter etwa $5^1/_2$ kg, im Sommer ca. 5 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in Lösung nötig.

Würde man im Sommer eine Seife aus ca. 600 kg Leinöl, 300 kg Baumwollsaatöl und 90 kg Harz herstellen, so würde man

zur Verseifung dieses Ansatzes etwa 510 kg 32 bis 33grädige kaustische Pottaschlauge und ca. 165 kg 38grädige Ätznatronlauge und zur Kaustizitätsreduktion ca. 45 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in 24grädiger Lösung benötigen.

Das Sieden dieser Seife wird wie gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß man den Ölansatz und das Harz, sowie etwa den fünften Teil der 33grädigen kaustischen Pottaschlauge, durch Wasserzusatz auf 20° B. gestellt, in den Kessel bringt und alles bei schwachem Feuer unter öfterem Durchkrücken verbinden läßt. Sowie Verband eingetreten ist, gibt man schnell, um ein Dickwerden der Masse zu verhindern, abwechselnd 24grädige kaustische Pottaschlauge, 24grädige Ätznatronlauge und 24grädige Pottaschlösung zu, wonach man bald einen klaren Seifenleim erhalten wird. Der Leim wird soweit eingedampft, bis der Schaum an der Oberfläche verschwunden ist, die Seife in großen Platten siedet und hörbar Rosen bricht. Die in erhabenen Streifen kurz vom Spatel ablaufende Seife richtet man wie gewöhnlich auf „Blume" ab.

Um die Ausbeute zu erhöhen, wird die Seife bei schwachem Durchsieden noch mehrfach mit schwacher, 1 bis 2grädiger Lauge oder 4 bis 5grädiger Chlorkaliumlösung verschliffen; doch muß man bei dieser Operation sehr vorsichtig sein und, wenn sich Schaum an der Kesselwand bemerkbar macht, mit dem Schleifen aufhören. Um die Seife in der heißen Jahreszeit mehr widerstandsfähig gegen die Wärme zu machen, vermehrt man sie auch wohl noch (auf ca. 75° C. abgekühlt) mit 2% Kartoffelmehl. Am meisten wird das Ausschleifen wohl bei der auf ca. 75° C. abgekühlten Seife vorgenommen, indem man ihr 20 bis 25 kg Füllungslauge, Gelatine, 18grädiges Wasserglas, Saponitin I, 12grädige Chlorkaliumlösung &c. einkrückt.

Zu Winterseifen verarbeitet man hauptsächlich Leinöl, reduziert die Ätznatronlauge auf das Notwendige und verwendet auf 900 kg Ölansatz beim Verarbeiten kaustischer Pottaschlauge zur Kaustizitätsreduktion statt 45 kg im Sommer, 49 bis 51 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in 24grädiger Lösung. Das Sieden wird wie oben ausgeführt.

Verwendung von 50grädiger Ätzkalilauge zu transparenten Ölseifen. Seit etlichen Jahren schon hat die 50grädige Ätzkalilauge, da sie sich nicht nur in der Schmierseifenfabrikation wesentlich billiger stellt als selbstbereitete Pottaschäscherlauge, sondern auch ein schnelleres,

bequemeres und namentlich sichereres Arbeiten ermöglicht als letztere, in den meisten deutschen Seifenfabriken Aufnahme und Verwendung gefunden. Die 50grädige Ätzkalilauge ist, im Gegensatz zu einer hochgrädigen Äscherlauge, hochkaustisch und muß bei ihr, um damit eine gutverkäufliche, salbenartige Schmierseife herstellen zu können, die Kaustizität durch entsprechenden Zusatz von raffinierter 96/98prozentiger Pottasche reduziert werden. Dies geschieht entweder, indem man, um die Ätzkalilauge von vornherein in der Kaustizität ziemlich richtig zu stellen, eine bestimmte Gewichtsmenge raffinierter 96/98prozentiger Pottasche in Lösung zusetzt, oder die Kaustizitätsreduktion der Ätzkalilauge erst beim Sieden durch erforderlichen Zusatz von raffinierter Pottasche in 25grädiger Lösung ausführt.

Zur Verseifung von 100 kg Lein- und Kottonöl sind ca. 42 kg 50grädige Ätzkalilauge nötig, zur Kaustizitätsreduktion bei weiter durch Lösungen ausgeschliffenen oder sonst vermehrten Seifen im Sommer ca. 5 kg, im Winter ca. 6 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche. Will man aber die raff. Pottasche der Ätzkalilauge in Lösung zusetzen, so würde man zur Kaustizitätsreduktion auf 100 kg Ätzkalilauge ca. 16 bis 18 kg raff. Pottasche benötigen. Sollen die Seifen durch Lösungen oder Mehl vermehrt werden, so reduziert man den Zusatz an Pottasche entsprechend (um $^1/_4$ bis $^1/_3$), weil ja durch die Vermehrung, wie Chlorkaliumlösung, Pottaschlösung, Wasserglas ꝛc., oder die zum Anrühren des Mehls benutzten Alkalilösungen, bei der Seife eine weitere Kaustizitätsreduktion bewirkt wird.

Man stellt die Siedelauge auf 25° B. und rechnet davon auf 100 kg Ölansatz 150 kg, event. inkl. Sodalauge, zur Verseifung. Die Verbandslauge von 19 bis 20° B. kann davon leicht durch Wasserzusatz erhalten werden. Das Sieden erfolgt in gleicher Weise wie mit Äscherlauge.

Der Zusatz an Natronlauge richtet sich bei der Seife nach jeweiliger Jahreszeit und Temperatur und erfolgt in gleicher Weise, wie schon früher bei Herstellung der glatten transparenten Schmierseife mitgeteilt wurde.

Zu einer Seife aus ca. 350 kg Leinöl, 300 kg Baumwollsaatöl, 60 kg Harz sind zur Verseifung ungefähr 250 kg 50grädige Ätzkalilauge und 54 kg 38grädige Ätznatronlauge und zur Kaustizitätsreduktion ca. 33 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in Lösung erforderlich. Die 50grädige Ätzkalilauge wird auf 20 resp. 25° B. gestellt, die 38grädige Ätznatronlauge und Pottaschlösung ebenfalls auf 25° B. Das Sieden wird, wie es bei Verwendung kaustischer Pottasche

beschrieben wurde, ausgeführt und die fertige auf ca. 75° C. abgekühlte Seife mit ca. 20 kg 12grädiger Chlorkaliumlösung pro 100 kg Ölansatz verschliffen resp. vermehrt.

Glyzerinschmierseife. Unter dem Namen „transparente Glyzerinschmierseife" kam vor Jahren zuerst im Rheinland und in Westfalen eine Schmierseife in den Handel, die sich durch ihre helle Farbe von der gewöhnlichen Leinölschmierseife unterscheidet, sonst aber keine besonderen Bestandteile enthält, die den ihr von ihrem ersten Darsteller, van Baerle in Worms, gegebenen Namen „Glyzerinschmierseife" rechtfertigen könnte. Diese Seife hat sich auch in anderen Teilen Deutschlands Eingang verschafft und wird jetzt auch in Hannover, Brandenburg, Sachsen usw. hergestellt und in den Haushaltungen mit großer Vorliebe verwandt. Zur Herstellung dieser Seife können, um das Ansehen nicht zu beeinträchtigen, nur helle Öle Verwendung finden, ebenso dürfen keine die Transparenz schädigende Füllungsmittel benutzt werden.

Um ein recht helles Fabrikat zu erhalten, wird das zur Herstellung dieser Seife bestimmte Leinöl oder Baumwollsaatöl meist vorher erst gebleicht. Beim Verarbeiten von mit Lauge gebleichtem Öl ist dem Umstand Rechnung zu tragen, daß durch die Bleiche alle freien Fettsäuren aus dem Öle entfernt und es vollständig neutral wird. Das neutrale Öl geht mit einem größeren Quantum starker kohlensäurehaltiger Äscherlauge schwer einen Verband ein und verhält sich darin abweichend von dem ungebleichten Leinöl, bei welchem man den vierten Teil erforderlicher 18 oder 20grädiger Lauge gleich zu dem Ölansatz in den Kessel geben kann. Das gebleichte Öl erfordert eine schwächere, mehr kaustische Verbandslauge, und man setzt höchstens den fünften Teil der nötigen Lauge mit dem Öl an. Sobald dann ein guter Verband zwischen Öl und Lauge hergestellt ist, muß man aber schnell mit stärkerer Lauge zur Hand sein, damit die Seife nicht dick wird, da solches zu unangenehmem Laborieren Veranlassung gibt.

Meistens verarbeitet man zur Glyzerinschmierseife, um sie etwas zu vermehren und leichter schäumend zu machen, 5 bis 15 % raffiniertes, helles Harz. Die Art der Verwendung des Harzes zu Schmierseifen ist, wie schon früher gesagt, verschieden: entweder wird das Harz gleich mit dem Öl in den Kessel gegeben und so versotten, oder man setzt es der fertig aufsiedenden Seife nebst erforderlicher 30grädiger Lauge (auf 100 kg Harz ca. 92 kg Lauge von 30° B.) unter Krücken zu, oder es wird ein vorher schon fertig gestellter Harzleim der Seife

eingekrückt. Das sicherste und einfachste Verfahren ist jedenfalls das Mitversieden des Harzes, da es so der Seife besser einverleibt wird, als es durch Zukrücken bei der fertig aufsiedenden Seife möglich ist. Wenn auch durch Mitversieden des Harzes die Seife etwas dunkler werden sollte, was aber, wenn man möglichst schnell die zur Verseifung erforderliche Laugenkraft in den Kessel bringt und die Kesselhitze nicht längere Zeit auf einen schwachen Seifenleim wirken läßt, wenig von Bedeutung ist, ferner auch die Ausbeute wenig geringer ausfällt, so wird doch dieses alles durch ein gleichmäßigeres Fabrikat und verkürzte Arbeitszeit reichlich aufgewogen.

Die Laugen zur Glyzerinschmierseife stellt man ebenfalls so her, daß man den Kalk (ca. 45 kg auf 100 kg 96prozentige Pottasche) in 6 bis 8grädiger heißer Äscherlauge löscht und dann die Pottasche darin unter Krücken auflöst. Von der gewonnenen Lauge nimmt man die 15 bis 17grädige als Verbands-, die 22 bis 24grädige als Siedelauge; zur Verseifung von 100 kg Leinöl sind ca. 160 kg 24grädige Lauge erforderlich. Bei Verwendung 50grädiger Ätzkalilauge sind ca. 16 % raffinierte 96prozentige Pottasche zur Kaustizitätsreduktion nötig. Die Lauge wird auf 25° B. gestellt, und davon sind pro 100 kg Ölansatz ca. 150 kg erforderlich.

Hergestellt wird die Seife gewöhnlich auf folgende Weise: 1000 kg gebleichtes Leinöl oder in wärmerer Jahreszeit auch 700 kg gebleichtes Leinöl und 300 kg Baumwollsaatöl (eventuell auch ein Teil Harz) werden mit ca. 400 kg 15 bis 16grädiger Lauge in den Kessel gegeben und bei schwachem Feuer unter Krücken verbunden. Sobald Verband vorhanden ist, gibt man schnell portionsweise unter lebhafterem Sieden 22 bis 24grädige Lauge zu, bis die Seife in einem klaren Leim siedet. Der Leim wird, um das überschüssige Phlegma zu entfernen, so lange gedampft, bis der Schaum verschwunden ist, die Seife hörbar Rosen bricht, beim Werfen kurz, ohne noch Blasen zu zeigen, abfällt, auf den Spatel genommen in erhabenen Streifen abläuft und, ohne zu spinnen, kurz abbricht. Da, in solches Stadium getreten, die vorhandene Feuchtigkeit, trotz des zuletzt nur schwach gehaltenen Feuers, rascher verdampft, so empfiehlt es sich, die etwa noch fehlende Lauge jetzt der Seife zuzusetzen, da sonst noch unverseiftes Öl verbrennen würde; das Anbrennen erkennt man leicht am Geruch, sowie an den aufsteigenden bläulichen Dämpfen.

Wenn die Seife obengenannte Zeichen genügender Abdampfung zeigt, wird sie auf „Blume und Laugenring" abgerichtet, und zwar

muß die Abrichtung so getroffen werden, daß die aufgenommene Probe leicht überläuft, nach vollständigem Erkalten sich aber klar, mit scharf markierter Blume zeigt.

Sollte die Seife, bei normalem Kalkverhältnis, nach dem Erkalten eine transparente Oberfläche, in der Mitte sich aber trübe zeigen, so fehlt Lauge, und der Seife ist vorsichtig so lange 28grädige Lauge zuzugeben, bis sie sich klar hält. Ist dagegen die aufgenommene Probe weißlich trübe, kurz und läßt sich auf dem Glase schieben, klärt sich gar nicht oder schwer, so war die Abrichtung zu kräftig, und man muß der aufsiedenden Seife etwas Leinöl, mit schwacher Lauge vermischt, zusetzen.

Wenn die Seife fertig aufsiedet und die genommenen Glasproben sich nach getroffener Abrichtung kurz und nach dem Erkalten fest und klar zeigen, setzt man, bei offener Feuertür, unter tüchtigem Handhaben der Rührstange der Seife 100 kg raffiniertes, helles Harz nebst ca. 92 kg 30grädiger Lauge zu, läßt etwas durchsieden und richtet aufs neue auf „Blume“ ab.

Da der Harzzusatz die Seife weich macht, eine reine Ölseife aus nur Pottaschlauge gesotten in der warmen Jahreszeit auch keine genügende Konsistenz besitzt, so verwendet man zu solchen Seifen stets einen Teil 24grädiger Sodalauge beim Sieden. Der Zusatz der letzteren beträgt, je nach der Jahreszeit und dem Harzgehalt, $^1/_6$ bis $^1/_8$ der erforderlichen Siedelauge.

Da in mancher Gegend keine geringeren, dunklen Schmierseifen gekauft werden, man also für den vom Bleichen des Öls restierenden Niederschlag keine passende Verwendung hat, so siedet man dort die Glyzerinschmierseife vielfach aus ganz hellem Leinöl und Baumwollsaatöl und läßt, um sie möglichst hell zu erhalten, den Harzzusatz gänzlich fort. Zu solchen Seifen ohne Harzzusatz findet die Sodalauge auch geringere Verwendung, in der warmen Jahreszeit etwa bis 20 %. Das Sieden dieser Seifen aus ungebleichtem Leinöl, sowie die Zeichen des Fertigseins sind dieselben, wie oben angegeben; nur kann man hier gleich $^1/_4$ bis $^1/_3$ 18grädige Verbandslauge zu dem Ölansatz in den Kessel geben.

Die fertige Seife wird, wenn sie nach einer längeren Ruhe auf 70 bis 75° C. abgekühlt ist, in Fässer gegossen und dann im Keller gelagert.

Über die Ausbeute läßt sich noch sagen, daß 100 kg gebleichtes Leinöl und Baumwollsaatöl ca. 230 bis 233 kg und 100 kg Harz

140 bis 150 kg Ausbeute an gut eingesottener Seife ergeben, die Ausbeute von ungebleichtem Leinöl ist stets um etwas geringer, als von gebleichtem.

Schließlich sei hier noch einer Methode Erwähnung getan, wonach man den vom Bleichen des Leinöls durch 28grädige Pottasche restierenden dunklen Niederschlag wieder zu helleren Seifen verwendbar machen kann. Man bringt von diesem Niederschlag in den Kessel und versiedet ihn zu einer Schmierseife und übertreibt diese mit starker Lauge so weit, daß sie fast zerrissen, konsistenzlos und dünn von der Glasprobe abrutscht; durch noch etwas weiter zugesetzte Lauge wird die Seife beinahe ganz auseinander getrieben. Wenn die Seifenmasse sich im angegebenen Stadium befindet, wird sie in ein Faß oder Reservoir geschöpft und bedeckt einige Tage der Ruhe überlassen. Beim Aufdecken kann man dann eine helle dicke, aber stets weichbleibende Seifenmasse von der abgesonderten, dunklen Lauge abheben. Von dieser so erhaltenen hellen Seifenmasse kann man nun beim Sieden immer einen Teil mitverwenden, und zwar gibt man ihn am besten gleich mit dem Ansatz in den Kessel, wodurch auch noch der Verband befördert wird. Auf ähnliche Weise kann man alle dunklen Öle, Öl- und Transatz usw. behandeln, wodurch sie nicht nur hell, sondern auch fast geruchlos werden und passende Verwendung als Zusatz für Schmierseifen finden können. Die restierende Lauge bringt man am besten wieder auf den Einstelläscher, da der Kalk die meisten Farbstoffe an sich zieht.

Transeife. Außer den vorgenannten glatten, transparenten Ölseifen, welche, wie schon gesagt, verschieden in Farbe und Fettkomposition in den Handel gebracht werden, kommt auch noch eine reine glatte Transeife, nur mit Pottaschlauge gesotten, vor, die vorzugsweise in Kammgarn- und Zwirnspinnereien Verwendung findet und, da sie dem Garn eine besonders leuchtende Farbe gibt und auch sonst gute Eigenschaften hat, jeder andern Seife von den betreffenden Textilfabrikanten vorgezogen wird.

Hanfölseife. Nur äußerst selten wird noch die schöne grüne Hanfölseife fabriziert und dient dann meistens nur pharmazeutischen Zwecken.

Kunstkornseifen.

In einigen Gegenden Norddeutschlands wird eine glatte, transparente Schmierseife fabriziert, der man, um sie der Naturkornseife ähnlich zu machen, künstliches Korn zusetzt. Diese Kunstkornseife kommt, je nach der Gegend, in gelber, grüner und brauner Farbe im Handel vor, ebenso in verschiedener Qualität, sowohl als schön transparente, ungefüllte, wie auch als hoch- und höchstgefüllte Ware. Zur Herstellung dieser Seife finden Leinöl, Dotteröl, Baumwollsaatöl, Rüböl, Sesamöl, Sulfurolivenöl und Erdnußöl, sowie auch mitunter Oleïn Verwendung, und die Verseifung wird durch Pottasch- und eventuell 20 bis 25 % Sodalauge bewirkt. Ferner werden zu solchen Seifen meistens auch 10 bis 15 % dunkles oder helles Harz verarbeitet. Das künstliche Korn, das zur Seife verwandt wird, stellt man gewöhnlich aus Kreide oder gut gebranntem Kalk her. Das Kreidekorn, das in verschiedener Größe im Handel vorkommt, ist hart und schwer löslich, sinkt auch, wenn die Seife benutzt wird, an den Boden des Waschfasses und ist deshalb vielfach sehr ungern von den Wäscherinnen gesehen. Das Kalkkorn zeigt dagegen keine der oben angegebenen unangenehmen Eigenschaften; da es aber, weil der Kalk, der Luft oder Feuchtigkeit ausgesetzt, leicht löscht, nicht käuflich zu haben ist, so muß man es kurz vor dem Gebrauch sich selbst herstellen. Zu diesem Zwecke wird der gut gebrannte Kalk zerstoßen, durch ein Drahtsieb mit nicht zu großen Öffnungen geschlagen und dann mittels eines Haarsiebs von allem Kalkstaub befreit. Die im Haarsieb zurückbleibenden kleinen unregelmäßigen Stückchen, „das Korn", schüttet man durch einen Trichter in eine große trockene Glasflasche, verkorkt sie gut, damit das Kalkkorn nicht mit der Luft in Berührung kommt und sich löscht, und hebt es zum Gebrauche auf. Von dem Kalkkorn krückt man der etwas abgekühlten Seife später 100 bis 400 g auf 1000 kg zu, wo es dann bald in der flüssigen warmen Seife löscht, sich dehnt und ein schönes, weiches, dem Naturkorn sehr ähnliches Korn gibt.

Erwähnt sei auch noch ein anderes Kunstkorn, das aus Äscherkalk und Ton folgendermaßen hergestellt wird: 4 Teile fein geschlemmter Äscherkalk und 1 Teil fein geschlemmter weißer Ton werden gut gemischt, die breiige Masse auf Brettern an die Luft zum völligen Austrocknen gebracht und hiernach mit einer Holzkeule zu kleinen Stücken zerkleinert, die nun durch Drahtsiebe mit Öffnungen, welche der Größe

des gewünschten Kornes entsprechen, geschlagen werden. Da sich dieses Korn aber leichter in der Seife zerrührt, wird es für nicht so vorteilhaft wie das aus ungelöschtem Kalk bereitete Korn gehalten.

Weiter soll auch noch ein Kunstkorn erzeugt werden, indem man Schlemmkreide mit Gummiwasser anrührt, die Masse durch ein passendes Drahtsieb rührt und das so erhaltene Korn trocknet.

Gelbe Kunstkornseife. Unter dem Namen „Elaïnseife II", wegen ihrer Ähnlichkeit mit der Naturkornseife, kommt jetzt vielfach eine schön goldgelbe, transparente Kunstkornseife im Handel vor, die hauptsächlich aus raffiniertem Baumwollsaatöl und gebleichtem Leinöl mit Pottaschlauge hergestellt wird. Zum Färben solcher Seife verwendet man entweder etwas rohes Palmöl oder auch das Hausseifengelb der Farbenfabrik Oker am Harz, von letzterem ca. 6 bis 8 g auf 100 kg Ölansatz.

Die Anfertigung dieser Seife erfolgt, wie schon bei der glatten, transparenten Ölseife angegeben ist, in der Weise, daß man 1000 kg Öl nebst ca. 400 kg 15 bis 16grädiger Lauge in den Kessel gibt und bei schwachem Feuer verbindet. Ist Verband vorhanden, so setzt man der Masse schnell weitere 20 bis 24grädige Lauge in Portionen von 200 bis 300 kg unter stetem Durchsieden zu, bis sich ein klarer Seifenleim im Kessel zeigt. Unter verstärktem Feuer läßt man hochsieden, wonach sich der Schaum allmählich mehr verliert und der Leim an Klarheit und Konsistenz gewinnt. Durch weiteres tüchtiges Dampfen wird die Seife bald, vom überschüssigen Phlegma befreit, allen Schaum verlieren, in großen Platten sieden, hörbar Rosen brechen, mit dem Spatel geworfen, kurz abfallen und ein wolliges Ansehen haben; wenn man mit dem Spatel durch die Seife fährt, wird sie „rauschen", auf den Spatel genommen in erhabenen Streifen von demselben ablaufen und kurz abbrechen. Der jetzt nur schwach siedenden Seife wird in diesem Stadium das zum Färben nötige Palmöl, dessen Farbe durch längeres Mitsieden sehr angegriffen würde, zugesetzt und dann die Seife auf „Blume" abgerichtet. Die nun aufgenommenen Glasproben müssen sich bei getroffener Abrichtung voll und leicht gehäufelt zeigen, bemerkliche Blume haben und nach dem völligen Erkalten klar, kurz und fest sein.

Zeigen sich die Glasproben an der Oberfläche transparent, in der Mitte aber trübe, so ist die Seife noch zu matt, und es muß ihr vorsichtig so lange Lauge zugesetzt werden, bis sie genügende Blume hat

und sich nach dem Erkalten klar hält. Würde dagegen die Probe schnell überlaufen, nach dem Erkalten ein trübes Ansehen haben, sich kurz zeigen und auf dem Glase schieben lassen, so ist die Seife zu stark, und es muß ihr mit schwacher Lauge gemischtes Öl zugesetzt werden, bis sie sich, völlig erkaltet, klar hält.

Die fertige Seife läßt man bis auf ca. 75° C. abkühlen, krückt ihr hierauf 5 bis 6 kg Kunstkorn zu und gießt sie dann in die bereitstehenden trockenen Fässer.

Grüne Kunstkornseife. In früherer Zeit im ganzen Norden Deutschlands heimisch, wurde die grüne Seife in den letzten Dezennien nach und nach durch die Naturkornseife und Glyzerinschmierseife mehr und mehr verdrängt. Nur in einigen Gegenden hat sich die grüne Seife infolge der stets gelieferten guten Qualität und großen Vorliebe der Konsumenten für die alte, seit Generationen bekannte Seife behauptet und wird wohl noch lange Zeit das Hauptprodukt der dortigen Seifenfabrikanten bleiben.

Früher wurde diese Schmierseife hauptsächlich aus dem grünen Hanföl hergestellt; als dieses Öl in immer geringeren Mengen an den Markt kam, der Konsum an Seife aber stetig zunahm, verarbeitete man das leichter käufliche Leinöl und erteilte der dargestellten gelben Leinölseife, um den alten Gewohnheiten der Konsumenten Rechnung zu tragen, eine künstliche grüne Farbe. Hauptsächlich färbte man früher mit Indigo, und dieser wurde zum Gebrauche auf folgende Weise präpariert: Auf ca. 1000 kg Ölansatz wurden 250 bis 300 g guter Indigo fein zerrieben, dann mit etwas 23 bis 24grädiger Äscherlauge gekocht, bis das Ganze eine seifenähnliche Konsistenz erlangte. Ein in ein Spitzglas voll Regen- oder Flußwasser gegebener Tropfen dieses gekochten Indigo mußte das Wasser grün färben; zeigte sich das Wasser dagegen noch mehr blaugrün, so wurde noch etwas Lauge unter Kochen zugesetzt. Dieser ziemlich dick gekochte Indigo wurde, mit etwas Lauge verdünnt, dann der fertig aufstoßenden Seife zugesetzt und erteilte ihr eine schöne grüne Farbe.

Auf eine andere Art präpariert man den Indigo, indem man ihn, fein pulverisiert und gesiebt, in Nordhäuser Schwefelsäure löst. Dies geschieht wegen der dabei entstehenden unangenehmen Dämpfe am besten im Freien. Man gießt z. B. 1 kg Schwefelsäure in ein Glasgefäß und setzt, unter beständigem Rühren mit einem Glasstäbchen, nach und nach $^1/_2$ kg fein gesiebten Indigo zu. Sobald kein

Schäumen hierbei mehr sichtbar ist, hat sich die Lösung des Indigo vollzogen. Die erkaltete Indigolösung zeigt sich tief blau, wird aber durch Mischen mit 30grädiger Ätzkalilauge (etwa 1 zu 5) dunkelgrün.

In neuerer Zeit wird das Grünfärben der Seife vielfach durch Ultramarinblau bewirkt, das, mit Lauge oder Wasser angerührt, der fertig aufsiedenden Seife zugesetzt resp. auch untergekrückt wird. Das Ultramarinblau ist nicht nur billiger in der Verwendung, sondern die mit Indigo gefärbten Seifen erleiden bei etwaigem Harzzusatz auch keine nachteilige Veränderung im Ansehen. Die prima grüne Seife färbt man bei ca. 1000 kg Ölansatz mit ca. 500 bis 1000 g Ultramarinblau. Vorteilhaft ist es, bei Benutzung von Ultramarinblau der Grundseife vorher noch erst durch in heißem Wasser gelöstes Hausseifengelb oder rohes Palmöl eine gelbere Farbe zu erteilen.

Außer Indigo oder Ultramarinblau werden neuerdings auch Chlorophyll (Blattgrün), sowie die sehr intensiven heißwasserlöslichen Grüns F und M der Farbenfabrik Oker am Harz zum Grünfärben von Schmierseife verwandt.

Weiter kann man auch einer Ölseife eine beständige, schöne grüne Farbe durch Mitversieden von etwa 10 % Sulfurolivenöl erteilen. Für Winterseifen muß man dieses Öl, das bekanntlich sehr stearinhaltig ist, erst vorher präparieren, was in der Weise ausgeführt wird, daß man das heiß gemachte Öl in ein Faß schöpft und dieses gut bedeckt. Es setzen sich in etwa 8 Tagen die festen Stearin- und Palmitinteile des Öles ab, und man kann das flüssige, obenauf befindliche Öl für Winterseifen, seinen festen Teil aber vorteilhaft zu Sommerseifen verwenden. Da das Sulfuröl sich meistens billiger als Leinöl stellt, so ist die Mitverwendung des ersteren auch noch von Vorteil.

Zur Fabrikation der grünen Seife verwendet man im Winter nur Leinöl und Dotteröl, im Sommer dagegen neben den genannten Ölen auch einen Teil Baumwollsaatöl, Rüböl und Sesamöl, sowie Kammfett und Tran. Im Winter siedet man diese Seife fast nur mit Pottaschlauge; im Sommer nimmt man dagegen 20 bis 30 % Sodalauge mit zum Sieden der Seife, wodurch sie eine größere Konsistenz erhält. Beim Eintritt kälterer Jahreszeit muß der Zusatz von Sodalauge immer mehr verringert werden, da die Seife sonst trübe und glitschig werden könnte; auch bei stark vermehrten Seifen verwendet man wenig Sodalauge.

Die Laugenbereitung ist bei dieser Seife ebenso, wie bei den andern Schmierseifen mitgeteilt wurde. Der Kalk wird in heißer

5 bis 6grädiger Äscherlauge gelöscht und dann die Pottasche darin aufgelöst. Da man mit 100 kg 96prozentiger Pottasche ca. 270 kg Öl verseifen kann, so gebraucht man zu 1000 kg Öl ca. 400 kg 96prozentiger Pottasche und zum Ätzendmachen des kohlensauren Kali ca. 170 kg; um aber für alle Fälle noch etwas Lauge nachzubehalten, stellt man, wenn man die bezeichnete Menge Öl ansetzen will, 500 kg 96prozentige Pottasche und 215 kg Kalk ein. Man siedet die Seife mit einer 23 bis 24grädigen Durchschnittslauge und hat davon zur Verseifung von 100 kg Öl ca. 160 bis 165 kg nötig. Bei Verwendung 50grädiger Ätzkalilauge sind pro 100 kg derselben zur Kaustizitätsreduktion ca. 18 kg raffinierte 96prozentige Pottasche nötig. Soll die Seife gefüllt werden, so reduziert man den Zusatz von Pottasche entsprechend (um $^1/_4$ bis $^1/_3$).

Die Fabrikationsweise der grünen Seife ist folgende: 1000 kg Öl nebst 400 kg 18 bis 20grädiger Lauge werden am Abend vor dem Sieden in den Kessel gegeben, und während der Nacht bildet sich gewöhnlich schon eine Art Emulsion. Am andern Morgen werden bei schwachem Feuer Öl und Lauge in Verband gebracht und, sobald derselbe eingetreten ist, weitere Lauge in den Kessel gegeben. Wenn vorsichtig gefeuert wird und die Zugabe von Lauge rechtzeitig, also sobald Verband vorhanden, erfolgt, bleibt jedes Dickwerden der Masse ausgeschlossen. Nach allmählichem weiteren Zusatz von 27 bis 28grädiger Lauge und stärkerem Feuern wird sich bald der Seifenleim bilden, der bei mehr Lauge und längerem Sieden klarer und konsistenter wird. Nachdem man nach und nach die erforderliche Lauge in den Kessel gegeben hat, wird kräftig gefeuert und, damit das überschüssige Phlegma entfernt wird, die Seife tüchtig gedampft. Wenn man einen gut ziehenden, oben recht weiten Kessel hat, welcher der klarsiedenden Seife eine große Fläche zum Ausdampfen bietet, schreitet die Fabrikation schnell vorwärts, und die immer dicker siedende Seife wird ihren Schaum bald verlieren, in größeren Platten sieden und zu „sprechen“ anfangen. Die nun stattfindende Abrichtung, welche durch 28grädige Siedelauge, eventuell unter Zusatz von 30grädiger Pottaschlösung getroffen wird, muß mit Aufmerksamkeit ausgeführt werden. Die Abrichtung erfolgt auf gute „Blume“, und eine erkaltete Glasprobe muß sich klar und fest zeigen, auch nach längerem Liegen nicht trüben.

Eine genügend eingedampfte, fertigsiedende Seife darf an der Oberfläche keinen Schaum mehr zeigen, muß ferner in großen Platten

sieden, hörbar Rosen brechen, beim Wehren, ohne Blasen zu zeigen, kurz abfallen, in erhabenen, kurz abbrechenden Streifen vom senkrecht gehaltenen Spatel laufen; eine aufgenommene Glasprobe muß Blume haben, nach dem Erkalten und längerem Liegen sich transparent, genügend kurz und fest zeigen. Wenn die Seife nicht weiter vermehrt werden soll, so benutzt man zu derselben, namentlich im Winter, mehr kohlensäurehaltige Laugen, wodurch man nicht nur eine bessere Ausbeute erzielt, sondern die Seife auch transparenter wird und mehr vor Frost geschützt bleibt. Soll die Seife dagegen durch größeren Harzzusatz oder Silikate vermehrt werden, so ist mehr Ätzlauge und stärkeres Eindampfen bei ihr erforderlich.

Das zu verwendende zerkleinerte helle Harz, bei vorstehendem Ansatz etwa 100 kg, setzt man der fertig aufsiedenden Seife nebst entsprechender, hier ca. 92 kg 30grädiger Lauge zu und richtet sie dann nochmals vorsichtig ab. Da ein Harzzusatz die Seife weich macht, so ist eine Verwendung von $^1/_5$ bis $^1/_3$ 24grädiger Sodalauge, je nach der Jahreszeit und Größe des Harzzusatzes, notwendig.

Nachdem die fertige Seife noch gefärbt ist, wird sie einer längeren Ruhe überlassen und ihr, wenn sie auf ca. 70 bis 75° C. abgekühlt ist, das Kalkkorn (auf 1000 kg Ölansatz ca. 1 kg) zugekrückt. Nachdem die Seife dann noch durch Mirbanöl parfümiert ist, wird sie in die bereit stehenden trockenen Fässer gegossen.

Es wird auch noch eine sekunda grüne Seife (300 bis 325 kg Ausbeute pro 100 kg Öl) auf gleiche Weise hergestellt; doch wird zu derselben 10 bis 15% helles amerikanisches Harz, sowie Mehlfüllung verwandt, auch die Grundseife bei 1000 kg Ölansatz mit 125 g Hausseifengelb vorgefärbt und dann 2 bis 3 kg Ultramarinblau gleichzeitig mit dem Kartoffelmehl verrührt. Solcher vermehrten sekunda Seife muß man auch die doppelte Menge „Kalkkorn“ zukrücken.

Außer der gelben und grünen kommt auch noch eine braune Kunstkornseife im Handel vor. Diese Seife stellt man entweder her, indem man dunkles Harz und etwas Wollfett mit dem Öl versiedet oder auch die fertige Seife mit verdünnter Zuckerkouleur färbt.

In mancher Gegend wird neben der Naturkornseife eine hochgefüllte Kunstkornseife (ca. 500 kg Ausbeute) hergestellt, welche auch den Namen „grüne Seife“ führt, meistens aber ein braunes Ansehen hat. Diese Seife, der nur „Kreidekorn“ zugekrückt ist, wird aus den Bleichrückständen des Leinöls, dunklem Harz ꝛc. fabriziert und zu billigem Preise verkauft.

Naturkornseifen.

Wohl die beliebteste und schönste Schmierseife ist die Naturkornseife, auch eine der reellsten, da sie, ohne das Ansehen sehr zu schädigen, keine hohe Vermehrung zuläßt. Die Seife wurde zuerst vor langen Jahren in der Provinz Pommern, Ost- und Westpreußen fabriziert, wo sie auch heute noch eine dominierende Stellung einnimmt, und verschaffte sich wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaften und äußerst vorteilhaften Verwendung im Haushalte und in der Textilindustrie schnell weiteren Eingang in anderen Gegenden, sodaß man jetzt nicht nur in vielen Fabriken Deutschlands, sondern auch in Österreich, Dänemark und Skandinavien schon vielfach Naturkornseife fabriziert. Diese Seife ist aber nicht nur die schönste, sondern auch diejenige Schmierseife, welche am meisten Schwierigkeit bei der Fabrikation verursacht, sodaß man erst durch längere Übung und aufmerksame Beobachtungen beim Sieden sich die nötigen Kenntnisse zur Herstellung einer stets gleichmäßig guten, ganz tadellosen Seife erwerben kann.

Zur Fabrikation der Naturkornseife bedient man sich sowohl harter, stearinhaltiger, wie auch weicher Fette resp. Öle; aus ersteren wird das „Korn", von den letzteren die klare Grundseife erhalten. Die Verseifung der Fette und Öle erfolgt bei dieser Seife nur durch reine Pottaschlauge.

Um eine tadellose Naturkornseife zu erzielen, sind vor allem gute Rohmaterialien nötig. Der Talg, welcher zu dieser Seife versotten wird, muß möglichst frisch, schmutz- und säurefrei sein. Bei altem Talg hat schon eine teilweise Zersetzung stattgefunden, und es ist gut, ihn vor seinem Gebrauch zu läutern und zu präparieren. Dies kann in der Weise geschehen, daß man ihn schmilzt, bis auf 88° C. erhitzt und ihm dann auf je 100 kg $1^1/_2$ kg 38grädige Natronlauge, der man ca. 400 g Salz hinzufügt, zukrückt. Nachdem sich der Talg etwas gesetzt hat, gibt man kochend heißes Wasser (6 kg auf 100 kg Talg) hinzu, deckt ihn warm zu, läßt ihn einige Stunden stehen und schöpft ihn dann vorsichtig ab. Der auf diese Art behandelte Talg ist zur Fabrikation der Naturkornseife vorzüglich geeignet. Ist man aber zur Verwendung größerer Mengen alten Talgs, ohne ihn vorher läutern zu können, gezwungen, so ist es zweckmäßig, etwas mehr kohlensäurehaltige Laugen beim Sieden zu verarbeiten; etwa vorhandene überschüssige Kohlensäure wird beim Sieden der Seife durch

die freie Fettsäure des Talgs ausgetrieben. Ebenso müssen Kammfett, Schweinefett und Knochenfett, welche namentlich im Sommer, um die Seife kompakter und widerstandsfähiger gegen die Wärme zu machen, vielfach zur Naturkornseife Verwendung finden, möglichst vor ihrem Gebrauch geläutert werden.

Es muß ferner gut geschlagenes, schön helles Leinöl oder Dotteröl, sowie auch im Sommer 1 Teil gut raffiniertes Baumwollsaatöl zu dieser Seife Verwendung finden. Saponifiziertes Oleïn, das sonst ebenfalls vorteilhafte Mitverarbeitung zu Naturkornseifen findet, namentlich zu Seifen für Walkzwecke, macht sie stets etwas dunkel, weshalb man bei Fabrikation heller Seifen von dessen Verwendung absehen muß.

Außerdem ist zur Herstellung von Naturkornseife eine gute sodafreie Pottasche erforderlich; mehr als 2 bis 3% Natron darf die zu dieser Seife verwandte Pottasche nicht enthalten, da diese sonst kleines, fedriges Korn ansetzt, auch ganz blind und silberstrahlig werden könnte, zudem vergeht ein weiches, fedriges Korn sehr bald in der Sommerwärme. Vorteilhaft ist es immer, wenn man von renommierten Fabriken oder Firmen eine 96/98 prozentige Pottasche mit garantiert nur $\frac{1}{2}$% Natrongehalt bezieht.

Zur Bereitung der für Naturkornseifen bestimmten Laugen darf nur gut gebrannter, möglichst sand- und steinfreier Kalk Verwendung finden; am besten ist für diesen Zweck der weißliche, mehr leichte Kalk.

Die Laugenbereitung zu dieser Seife wird ebenso, wie bei den glatten, transparenten Öl- und den Kunstkornseifen ausgeführt. Man löscht mit einem Quantum heißer 6 bis 8 grädiger Äscherlauge den nötigen Kalk und löst in der Kalklauge die erforderliche Menge 96 prozentiger Pottasche. Wenn man guten Kalk hat, auch einigermaßen gutes Wasser, so genügen für den Sommer 44 bis 45 kg Kalk auf 100 kg 96 prozentige Pottasche, für den Winter 40 bis 42 kg.

Bei einem Fettansatz von ca. 1000 kg genügt die Auflösung von 400 kg 96/98 prozentiger Pottasche. Von 100 kg dieser Pottasche erhält man ca. 500 kg 24 grädige Lauge. Ungefähr 155 bis 160 kg derselben verseifen 100 kg Fett.

Der erste Abzug der durch die Auflösung erhaltenen Lauge wird auf 27 bis 28° B. gestellt, um als Siede- und Füllungslauge Verwendung zu finden, der zweite Abzug, die Verbandslauge, auf 17 bis 18° B. Schwächere als 17 grädige Lauge verwendet man meistens

aus dem Grunde nicht zum Sieden der Naturkornseife, weil man sonst erstens zu viel Feuchtigkeit (Phlegma) zu verdampfen hat, zweitens auch solch schwächere, 12 bis 15grädige Laugen viel fremde Salze gelöst enthalten, die alle hernach beim Sieden wie kohlensaure wirken, oft sogar noch stärker. Wünscht man aber dennoch seine schwächeren Äscherlaugen in Benutzung zu ziehen, so ist es sehr empfehlenswert, sie bis auf ca. 25° B. einzudampfen, da aus solch konzentrierter Lauge die Salze herausfallen.

Nach dem Fertigstellen der Lauge setzt man eine bestimmte Menge Fett zum Sieden an. Die Fettzusammensetzung ist sehr variierend, indem bei ihr in betracht gezogen werden muß, ob man erstens die Seife für eine kältere oder wärmere Jahreszeit sieden will, zweitens, ob bei ihr ein größeres oder ein kleineres Korn gewünscht wird, und drittens, welches Ansehen, ob mehr hell- oder dunkelgelbes, die Seife erhalten soll.

In betreff des „Korns" sei hier gleich gesagt, daß seine Größe sich bei normal gesottenen Seifen, also solchen, bei denen der Wassergehalt, das Kohlensäureverhältnis und die Abrichtung richtig sind, ganz nach getroffener Fettkomposition richtet. Je mehr stearinreiches Fett man im Verhältnis zu Öl verwendet, desto mehr Korn erzielt man in der Seife; doch wird auch das Korn, da ihm mehr Entwicklungsraum fehlt, stets entsprechend dichter und kleiner ausfallen.

Nachstehend folgen einige für die verschiedenen Verhältnisse passende Fettansätze:

1. Zu hellgelben Seifen mit reisförmigem Korn.

Im Sommer:	Im Winter:
35 % Talg,	35 % Talg,
3 „ rohes Palmöl,	2 „ rohes Palmöl,
16 „ helles Kamm- oder Schweinefett,	15 „ Baumwollsaatöl,
16 „ Baumwollsaatöl,	58 „ helles Leinöl.
30 „ helles Leinöl.	

2. Zu dunkelgelben Seifen mit reisförmigem Korn.

Im Sommer:	Im Winter:
36 % Talg,	35 % Talg,
2 „ rohes Palmöl,	3 „ rohes Palmöl,
20 „ Kammfett,	62 „ Leinöl.
42 „ Leinöl.	

3. Zu hellen Seifen mit kleinem roggenartigen Korn.

Im Sommer:	Im Winter:
48 % Talg,	40 % Talg,
2 „ rohes Palmöl,	1 „ rohes Palmöl,
15 „ Baumwollsaatöl,	10 „ Kamm- oder Schweinefett,
35 „ helles Leinöl.	55 „ helles Leinöl.

4. Zu dunklen Seifen mit kleinem roggenartigen Korn.

Im Sommer:	Im Winter:
45 % Talg,	40 % Talg,
5 „ rohes Palmöl,	5 „ rohes Palmöl,
50 „ Lein- oder Dotteröl.	55 „ Lein- oder Dotteröl.

5. Zu Seifen mit schönem Mittelkorn.

Im Sommer:	Im Winter:
40 % Talg,	40 % Talg,
25 „ Baumwollsaatöl,	60 „ Leinöl oder Dotteröl,
35 „ helles Leinöl oder Dotteröl,	1 „ rohes Palmöl.
1 bis 2 „ rohes Palmöl.	

6. Zu Seifen für Walkzwecke.

Im Sommer:	Im Winter:
34 % Talg,	30 % Talg,
6 „ Palmöl,	5 „ Palmöl,
40 „ Oleïn,	30 „ Kammfett oder Oleïn,
20 „ Baumwollsaatöl.	35 „ Erdnußöl oder gebleichtes Leinöl.

Bevor wir auf das Sieden der Naturkornseife eingehen, sollen noch kurz die Verhältnisse erwähnt werden, bei deren genauester Beobachtung nur ein gutes, tadelloses Fabrikat erzielt werden kann. Besonders ist bei Herstellung dieser Seife dem erforderlichen Kaliverhältnis, dem nötigen Feuchtigkeitsgehalte, sowie der normalen Abrichtung die größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Wie schon bei der glatten, transparenten Ölseife gesagt wurde, kann eine verkäufliche Schmierseife nicht aus reiner Ätzkalilauge hergestellt werden, da sonst eine zähe, gummiartige Masse entsteht, und nur durch Zusatz genügender Menge von kohlensaurem Kali in Lösung, welches sich zwischen die Seifenatome lagert und ihre Verbin-

dung etwas lockert, kann diese Zähigkeit der Seifenmasse aufgehoben werden und diese so die erforderliche Geschmeidigkeit und salbenartige Konsistenz der Handelsseife erlangen. Eben gesagtes gilt noch in vermehrtem Maße von der Naturkornseife. Zu dieser Seife findet stets ungefähr $^1/_3$ bis $^1/_2$ Talg Verwendung, der stets mehr oder weniger freie Fettsäure enthält. Es muß deshalb in solcher Seife also noch eine verhältnismäßig größere Menge Kalisalze in Lösung enthalten sein als in der transparenten Ölseife, und das umsomehr, als dadurch die nötige Bewegungs- und Entwickelungsfähigkeit des stearinsauren Kalis (Korns) bedingt resp. die Kristallisation oder Kornbildung ermöglicht wird. Hieraus geht hervor und wird auch in der Praxis so ausgeführt, daß, je mehr hartes, stearinreiches Fett (Talg usw.) man im Verhältnis zum weichen (Öl usw.) verwendet, desto mehr kohlensäurehaltig auch die zur Verseifung dienenden Laugen sein müssen.

Im vorstehenden sprachen wir über die in der Seife vorhandene zu große Ätzkraft; nehmen wir aber auch einmal den entgegengesetzten Fall an. Wie schon erwähnt, lagern sich die Kalisalze zwischen die Seifenatome und heben, indem sie durch ihr Zwischenschieben deren Verbindung etwas lockern, die Zähigkeit der Seife auf. Je mehr Kalisalze der Seifenmasse zugeführt werden, desto lockerer und weicher wird diese naturgemäß, sodaß bei weiterem gesteigerten Zusatz an Kalisalzen schließlich der Verband zerrissen, die Kalisalze sich ausscheiden und schließlich die Seife ausgesalzen wird. Aus eben gesagtem geht hervor, daß Kalisalze stets nur in einem bestimmten Verhältnis zum Ätzkali in der Seifenmasse vorhanden sein dürfen, wenn diese nicht an Konsistenz verlieren soll.

Unsere selbstbereiteten Äscherlaugen sind, je hochgradiger sie sind, um so kohlensäurehaltiger (also niedrig im Kalk), und je schwächer sie sind, um so ätzender (also höher im Kalk). Wie oben erwähnt, sind zur Herstellung der Schmierseifen keine reinen Ätzlaugen brauchbar, sondern sie müssen stets einen bestimmten Teil kohlensaurer Salze in Lösung enthalten. Unsere Äschereinstellung bietet uns derartige Laugen, und ist nur die richtige Anwendung entsprechender Mengen von mehr ätzender und von mehr kohlensäurehaltiger Lauge nötig, um das erforderliche Verhältnis zwischen Ätzkali und kohlensaurem Kali herzustellen und so ein gutes Fabrikat zu erzielen.

Wie schon gesagt, verwendet man zum Herstellen der Naturkornseife eine 16 bis 18grädige, mehr ätzende Verbandslauge, sowie eine

28 bis 30grädige, mehr kohlensäurehaltige Siedelauge und nimmt dann gewöhnlich, um ziemlich im richtigen Kalkverhältnis zu sein, von beiden Laugen soviel, daß sich eine 23 bis 24grädige Durchschnittslauge ergibt.

Um ein leichtes und schnelles Sieden zu haben, befolgt man vorteilhaft nachstehende Fabrikationsweise unter Verwendung einer 23 bis 24grädigen Durschnittslauge: Nach einmaliger Benutzung eines bestimmten Laugentopfes beim Fertigstellen eines Sudes Seife hat man bei einiger Aufmerksamkeit schon ersehen, wieviel Töpfe 23 bis 24grädiger Lauge ungefähr zum Verseifen des Fettansatzes erforderlich gewesen sind resp. zu 100 kg Fett. Beim nächsten Sieden braucht man sich dann nur die Anzahl der Töpfe Lauge zu merken, kann in kurzer Zeit das ungefähre Quantum erforderlicher Lauge in den Kessel geben und bald zum Eindampfen der Seife schreiten. Angenommen, man hat 1000 kg Fettansatz und ca. 8 Töpfe 24grädiger Lauge sind zum Verseifen von 100 kg Fett erforderlich, so gibt man 34 Töpfe 18grädiger Lauge zu dem Fettansatz in den Kessel und befördert durch Krücken bei langsamem Feuer den Verband. Ist ein guter Verband zwischen Fett und Lauge hergestellt, so werden 42 Töpfe Lauge von 28° B. in Partien von 10 bis 12 Töpfen unter lebhaftem Sieden nach und nach hinzugegeben, wonach die Seife in den Leim gekommen sein wird. Man gibt, nachdem die Seife tüchtig gesotten, nach und nach die noch ungefähr nötigen 5 Töpfe 28grädiger Lauge hinzu, nimmt zwischendurch ab und zu eine Glasprobe und richtet schließlich die genügend eingedampfte Seife auf „schwache Blume“ ab.

Die Durchschnittslauge berechnet man nach Anzahl der Töpfe Lauge von 18 und 28° B., die zur vollständigen Verseifung des Fettansatzes erforderlich waren, auf folgende Weise:

$$34 \times 18^\circ = 612$$
$$46 \times 28^\circ = 1308$$
80 dividiert in 1920 = 24.

Wenn man also 80 (die Zahl der Töpfe Lauge, die gebraucht wurden) in 1920 dividiert, erhält man die Zahl 24, die hier die Stärke der Durchschnittslauge anzeigt.

Wir wollen nun speziell auf das Sieden dieser Seife und die dabei zu beobachtenden Vorkommnisse eingehen:

Nachdem die Seife bei langsamem Feuer in Verband gekommen ist, muß gleich mit Zugabe von 28grädiger Lauge vorgegangen werden,

da sie sonst leicht dick werden könnte. Man fährt mit dem Laugenzusatz fort, und die Seife wird allmählich in den Leim kommen. Jetzt läßt man sie hochsieden, damit das überschüssige Phlegma verdampft; nach Zugabe der fast noch erforderlichen Lauge und längerem Sieden wird die Seife dicker, klarer und kürzer werden. Der auf der Seife befindliche Schaum, der überschüssige Wasserteile anzeigt, wird allmählich verschwinden, die Seife anfangen, in größeren Platten zu sieden, und hörbar „Rosen brechen".

Während des Siedens muß beobachtet werden, ob die Seife sich im richtigen Kalkverhältnis befindet. Eine Seife, die zu hoch im Kalke steht, wird, wenn auch gut eingesotten, nach einigem Stehen stets zähe und gummiartig, bleibt trübe und kornt schlecht; eine zu niedrig im Kalk stehende Seife kornt schnell, zeigt kleineres, mehr rundes Korn; doch wird die transparente Grundseife (Fluß), da ihr die nötige Bindung und Konsistenz fehlt, leicht weich und sirupähnlich.

Steht die Seife zu hoch im Kalk, so wird sie schwerfällig mehr unten im Kessel sieden und sich nur bei sehr starkem Feuer mehr heben. Die Seife wird ferner in breiten, zähen Streifen vom Spatel ablaufen und eine auf Glas gesetzte Probe hoch auflegen resp. Häufelung haben, schnell erstarren, sich auch gummiartig und beim Durchbrechen leimseifenartig zähe zeigen. Im entgegengesetzten Falle siedet die Seife hoch, will übersteigen, zeigt sich dünnflüssig, und die aufgenommenen Glasproben laufen breit auseinander. Eine im guten Kalkverhältnis befindliche, normal siedende Seife zeigt ein leichtes, gefälliges Sieden, läuft leicht in erhabenen Streifen vom Spatel und legt auf dem Glase etwas auf, sodaß man bis zum Erkalten die gebildeten Ringe noch beobachten kann; beim Durchbrechen zeigt sich die erkaltete Probe kernseifenartig kurz. Ferner müssen sich bei einer richtig in Kaustizität befindlichen fertigen Seife die genommenen, etwa talergroßen Glasproben nach ca. 5 Minuten langem Liegen in der Mitte noch etwas flüssig zeigen. Zeigt also die Naturkornseife kein normales Sieden, so muß man ihr, je nach Erfordernis, vorsichtig 28grädige Pottaschlösung oder 24grädige Ätzkalilauge zusetzen, bis sie die erforderlichen Eigenschaften zeigt.

Wenn die Seife im Kessel hörbar Rosen bricht und auch ein richtiges Kalkverhältnis zeigt, muß ihrem Eindampfen die nächste Aufmerksamkeit gelten. Eine Naturkornseife, die zu stark eingedampft und der so der nötige Feuchtigkeitsgehalt entzogen wurde, kornt, weil sie zu fest ist, sehr schwer und langsam, mitunter auch garnicht; da-

gegen erfolgt, wenn die Seife genügend Feuchtigkeit hat, die Abscheidung des stearinsauren Kalis (Korns) entsprechend schnell und normal. Beim Eindampfen der Seife muß man sich hauptsächlich nach der Fettzusammensetzung richten; je mehr hartes Fett, das mehr Wasser bindet, verwandt wurde, um so schwächer muß die Abdampfung der Seife erfolgen. Die Seife ist genügend eingedampft, wenn sie in Platten übereinander siedet, hörbar Rosen bricht und beim Durchstoßen in der Mitte noch wenig geringfügige Schaumflecken zeigt, die Seife ferner in erhabenen Streifen vom Spatel läuft und davon, ohne zu spinnen, kurz abbricht und beim Werfen, ohne Blasen zu zeigen, kurz abfällt. Taucht man den Finger in eine aufgenommene Glasprobe, die sich leicht gehäufelt zeigt, so muß die Seife in kleinen Zapfen daran hängen bleiben.

Nachdem die Seife genügend eingedampft ist, schreitet man zur Abrichtung, die auf „Blume" erfolgt. Die aufgenommenen Glasproben müssen eine „merkliche Blume" haben, sich erkaltet klar und fest zeigen und nach längerem Liegen nicht mehr blank, sondern wie angehaucht erscheinen. Die Abrichtung hat besonders vorsichtig zu erfolgen, da sonst, wenn die Seife zu scharf ist, die in den Fetten enthaltenen schwächeren Palmitinkristalle, die eigentlich die Grundseife kompakter machen sollen, auch zur Kornbildung mit veranlaßt werden und die Seife so viel und wildes Korn erhalten und auswachsen würde, auch glitschig werden und Lauge ausscheiden könnte; zu schwach abgerichtete Seifen werden dagegen bei guter Kornbildung leicht weich und flüssig. Zu scharf ist die Seife, wenn eine aufgenommene Glasprobe gleich überläuft und sich nur schwer oder garnicht klärt; noch zu schwach ist die Seife, wenn sich nach dem Erkalten die Glasprobe nicht ganz klar zeigt, sondern in ihrer Mitte ein trüber Punkt, das „Fettgrau", sichtbar ist. Etwa nötige Korrekturen bei der Abrichtung führt man leicht durch vorsichtigen Zusatz von Fett oder 24grädiger Lauge aus; die leicht gehäufelte Glasprobe muß eben nur soviel „Blume" haben resp. Schärfe zeigen, als zur Haltbarkeit der Seife notwendig ist.

Will man die Seife noch färben, so sticht man jetzt gegen Ende des Siedens das entsprechende Quantum rohes Palmöl nebst der erforderlichen Lauge in den Kessel, oder man gibt auch etwas in kochendem Wasser gelöstes Hausseifengelb (ca. 2 g auf 100 kg Seife) zu solchem Zwecke der Seife zu.

Die fertige Seife wird einige Zeit der Ruhe überlassen, dann leicht mit Mirbanöl parfümiert und bei ca. 70° C. in die bereitstehen-

den Fässer gegossen. Die Ausbeute einer ungefüllten Naturkornseife beträgt auf 100 kg Fettansatz 235 bis 240 kg.

Nachdem die Seife in die Fässer geschöpft ist, wird sie in die dazu bestimmten Kellerräume gebracht. In letzteren muß, um das Kornen der Seife zu ermöglichen, eine Temperatur von 12 bis 18° C. unterhalten werden. Unter 12° C. würden die Kristalle in der Seife zu schnell erstarren, über 18° C. in ihr gelöst bleiben. Das Korn, eine kristallinische Ausscheidung des stearin- und palmitinsauren Kali, bildet sich, je nachdem das Talgverhältnis war, in 3 bis 8 Wochen. Wenn Seifen, welche richtiges Kalkverhältnis und die nötige Feuchtigkeit besitzen, bei entsprechendem Talgverhältnis in 3 bis 4 Wochen genügend auskornen und ein schönes Mittelkorn zeigen, so beanspruchen Seifen, bei denen weniger und großes Korn gewünscht wird, bei reduziertem Talgverhältnis und etwas stärkerer Abdampfung, hierzu ca. 6 bis 8 Wochen; der Kornungsprozeß vollzieht sich dann langsamer. Wenn sich die Kornbildung vollzogen hat, wird die Seife auch bald klar und kann zum Verkauf gestellt werden. Im allgemeinen kann man annehmen, daß eine tiefeingesottene Seife schwerer kornt als eine weniger stark eingesottene. Ein öfteres Umkellern ist der Naturkornseife vorteilhaft.

Schließlich sei noch erwähnt, daß man beim Sieden der Naturkornseife auch Rücksicht auf die Temperatur der verschiedenen Jahreszeiten nehmen muß; denn eine im Sommer gesottene Seife wird z. B. im Oktober mitunter schon trübe und naß sein. Eine Siedemethode für Naturkornseifen, die stets und für alle Fälle richtig ist, gibt es nicht; es muß vielmehr beim Sieden, Ansatz und Kalkverhältnis auf die entsprechende Jahreszeit Rücksicht genommen werden.

In gleicher Weise, wie schon bei der transparenten Ölseife beschrieben, wird auch zur Naturkornseife die kaustische Pottasche verwandt. Man löst sie in zwei Teilen heißem Wasser auf und stellt die erhaltene ca. 33grädige Lauge nach Abnahme der 28grädigen Abrichtelauge für Vermehrungszwecke auf 24 bis 25° B. Man benötigt bei der Naturkornseife pro 100 kg Fett- und Ölansatz ungefähr 78 kg 33grädige kaustische Pottaschlauge. Ebenso verfährt man bei der zur Kaustizitätsreduktion erforderlichen raffinierten 96/98prozentigen Pottasche, welche auch in Wasser gelöst, auf 24 bis 25° B. gestellt wird. Die Gebrauchsmenge an raffinierter 96/98prozentiger Pottasche ist immer etwas variierend und beträgt in der wärmeren Jahreszeit pro 100 kg Fett- und Ölansatz etwa 9 kg für ungefüllte, ca. $7^1/_2$ kg raffi-

nierte Pottasche für gefüllte Seife. In kälterer Jahreszeit erhöht sich das Pottascheverhältnis um ungefähr 1/2 kg pro 100 kg Ansatz.

Beim Sieden der Naturkornseife verfährt man gewöhnlich auf folgende Weise: Angenommen, der Ansatz ist 500 kg Leinöl, 150 kg Baumwollsaatöl, 400 kg Talg und 50 kg rohes Palmöl. Zur Verseifung dieses Ansatzes sind ca. 860 kg 33grädige kaustische Pottaschlauge, die durch Wasserzusatz auf ca. 25° B. gestellt werden, erforderlich. Zur Kaustizitätsreduktion sind etwa 98 resp. 82 kg raffinierte 96/98 prozentige Pottasche in Lösung für obigen Ansatz zu verwenden.

Der Öl- und Talgansatz wird, exklusive Palmöl, in den Kessel gebracht, etwa 1/4 bis 1/3 der nötigen 25grädigen Pottaschlauge, die noch durch Wasserzusatz ein paar Grade heruntergesetzt wurde, mit einem Teil Pottaschlösung hinzugegeben und bei mäßigem Feuer guter Verband hergestellt. Unter leichtem Sieden wird hierauf schnell abwechselnd von bereit stehender kaustischer Pottaschlauge und Pottaschlösung zu der Masse gegeben, bis die Seife im klaren Leim siedet. Bei lebhafterem Sieden wird letztere das überschüssige Phlegma bald verdampfen und sich klarer, dicker und kürzer zeigen. Der noch auf der Seife befindliche Schaum wird, an die Kesselwand gedrängt, mehr verschwinden und die Seife anfangen, in größeren Platten zu sieden und hörbar Rosen zu brechen.

Man dampft nun die Seife soweit ab, daß sie beim Durchstoßen in der Mitte nur noch wenig geringfügige Schaumflocken zeigt, in erhabenen Streifen vom Spatel abläuft und davon, ohne zu spinnen, kurz abbricht und beim Werfen, ohne Blasen zu zeigen, kurz abfällt. Wird der Finger in eine aufgenommene Glasprobe getaucht und langsam zurückgezogen, so wird die Seife in einem kleinen Zapfen daran hängen bleiben. Beim Eindampfen der Seife muß man sich übrigens stets nach der Fettkomposition richten; je mehr hartes Fett, das bekanntlich mehr Wasser bindet, verwandt wurde, um so schwächer muß die Seife abgedampft werden; denn zu stark eingedampfte Seifen kornen wegen ihrer Festigkeit schwer und sehr langsam.

Man sticht am Ende des Siedens das rohe Palmöl mit der erforderlichen Lauge in den Kessel und schreitet dann zur Abrichtung der Seife. Die aufgenommenen Glasproben, die sich leicht gehäufelt zeigen, müssen merkliche Blumen haben, erkaltet klar und fest sein und nach längerem Liegen nicht mehr blank, sondern wie angehaucht erscheinen. Beim Durchbrechen müssen sich die erkalteten Proben auch kernseifenartig zeigen.

Die fertige Seife wird, nachdem sie etwas abgekühlt, in Fässer gegossen oder bei 75° resp. 80° C. noch gewöhnlich vermehrt. Zur Vermehrung der Naturkornseife dienen Chlorkalium- und Pottaschlösung, Kalifüllung, auch Kartoffelmehl und Kaliwasserglas.

Das Korn, eine kristallinische Ausscheidung des stearin- und palmitinsauren Kali, bildet sich am besten bei einer Kellertemperatur von 12 bis 18° C. in Zeit von 3 bis 5 Wochen.

Bei Verwendung von 50grädiger Ätzkalilauge zur Naturkornseife sind zur Verseifung pro 100 kg Öl- und Fettansatz ca. 44 kg 50grädige Ätzkalilauge, durch Wasserzusatz auf 24 bis 25° B. gestellt, und zur Kaustizitätsreduktion ca. 10 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in 25grädiger Lösung erforderlich; bei gefüllter Seife ca. 2 kg Pottasche weniger. — Wünscht man mit der 50grädigen Ätzkalilauge gleich das zur Kaustizitätsreduktion nötige Gewichtsquantum 96/98 prozentige raffinierte Pottasche aufzulösen, so wären pro 100 kg Ätzkalilauge bei ungefüllten Naturkornseifen etwa 20 bis 24 kg, bei gefüllten ca. 18 bis 20 kg 96/98prozentige raffinierte Pottasche erforderlich. Das Sieden mit so reduzierter Ätzkalilauge ist das gleiche, wie mit Äscherlaugen früher beschrieben wurde.

Alabaster-Naturkornseife. Unter dem Namen „Alabaster-Naturkornseife" kommt seit einiger Zeit eine Seife im Handel vor, die ein schneeweißes Korn in der weißlichgelben, sehr transparenten Grundseife zeigt und, da sie durch ein Vermehren sehr im Ansehen und Kornbildung leiden würde, meistens nur in bester, reiner Qualität zum Verkaufe kommt.

Der Ansatz zu dieser Seife wird am besten aus 1 Teil prima inländischem oder australischem Hammeltalg und 2 Teilen prima hellem Baumwollsaatöl gewählt, um ein tadelloses Produkt herzustellen. Vorteilhaft verwendet man ferner 50grädige Ätzkalilauge zur Seife, und zur Kaustizitätsreduktion sind ca. 20% raffinierte sodafreie 98prozentige Pottasche erforderlich. Die Siedelauge zu der Seife stellt man meistens auf 25° B., und davon sind pro 100 kg Fettansatz ca. 150 kg erforderlich. Die Verbandslauge von 18 bis 19° B. wird leicht erhalten, indem man der 25grädigen entsprechend Wasser zusetzt.

Die Herstellung dieser Seife erfolgt, wie bei jeder anderen Naturkornseife, in der Weise, daß man z. B. 400 kg besten Hammeltalg und ca. 800 kg prima helles amerikanisches Kottonöl mit ca. 400 kg 18 bis 19grädiger Lauge in den Kessel gibt und bei schwachem Feuer

verbindet. Ist Verband vorhanden, so setzt man der Masse schnell weitere 25grädige Lauge in Portionen von ca. 200 bis 300 kg unter stetem Durchsieden zu, bis sich ein klarer Seifenleim im Kessel zeigt. Unter verstärktem Feuer läßt man hochsieden, wonach sich der Schaum allmählich mehr verliert und der Leim an Klarheit und Konsistenz gewinnt. Die Seife wird bald, vom überschüssigen Phlegma befreit, allen Schaum verlieren, in großen Platten sieden, hörbar Rosen brechen, mit dem Spatel geworfen kurz abfallen und ein wolliges Ansehen haben; wenn man mit dem Spatel durch die Seife fährt, wird sie „rauschen", auf den Spatel genommen in erhabenen Streifen davon ablaufen und, ohne zu spinnen, davon kurz abbrechen. In diesem Stadium befindlich wird zur Abrichtung der Seife geschritten, die nur leicht sein darf; denn Seifen aus Talg und Kottonöl vertragen keine kräftige Abrichtung, da sie sonst leicht auswachsen. Die aufgenommenen Glasproben müssen leichte Blume haben, dick aufliegend klar sein und sich erkaltet genügend fest zeigen.

Die fertige Seife wird gleich in Fässer gegossen, die sich in einem Raum befinden, in dem eine ständige Temperatur von 18 bis 20° C. vorhanden ist. Diese Temperatur ist bei der Alabasterseife, neben genügender Kaustizität, besonders notwendig, damit sie stets klar und transparent bleibt und der Kornungsprozeß sich langsam und normal vollzieht.

Naturkornseife mit Stearin. Die gleiche Verwendung wie Talg kann auch das reine Stearin zur Naturkornseife finden, und zwar erzielt man durch dessen Verarbeiten ein besonders festes und haltbares Korn.

Das Fabrikationsverfahren ist folgendes: 1200 kg Leinöl oder Dotteröl (im Sommer auch $^1/_3$ Baumwollsaatöl event. auch etwas Kammfett) werden mit ca. 500 kg 20grädiger Lauge in den Kessel gegeben und bei schwachem Feuer verbunden. Nach eingetretenem Verband gibt man schnell noch Lauge zu, damit die Masse nicht dick wird. Bei weiterem portionsweisen Zusatz von 20grädiger Lauge und verstärktem Feuer wird die Seife in den Leim kommen. In diesem Stadium dampft man sie, bei successiver Zugabe noch erforderlicher 28grädiger Lauge, tüchtig, bis sie genügend Phlegma verloren hat. Wenn sich kein Schaum mehr auf der Seife bemerklich macht, sie in Platten siedet, hörbar Rosen bricht, keine Wasserblasen beim Werfen mehr zeigt, in erhabenen Streifen vom Spatel läuft und kurz

abbricht, schreitet man zum Abrichten. Die Glasproben müssen bei getroffener Abrichtung klar, fest und kurz sein und gute Blume zeigen, sich auch nach völligem Erkalten klar halten. Der fertig aufsiedenden Seife setzt man ca. 100 kg Stearin nebst ca. 125 kg Pottaschlösung von 40° B. zu und läßt verbinden. Die jetzt herausgenommene Glasprobe muß wieder gute Blume haben und sich nach dem Erkalten klar zeigen.

Die fertige, auf ca. 60° C. abgekühlte Seife wird in die bereitstehenden Fässer gegossen. Bei guter Kellertemperatur wird sich bei ihr ein schnelles Kornen bemerkbar machen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß sich auch das Kammfett, das meistens als ein Gemisch von Pferdefett, Schweinefett und etwas Talg von den Abdeckereibesitzern geliefert wird, infolge seines Stearingehalts vorteilhaft zur Fabrikation von Naturkornseifen verwenden läßt. In den kälteren Jahreszeiten bietet das Kammfett einen teilweisen Ersatz für Talg, respektive kann dann das Talgverhältnis bedeutend reduziert werden. Man erhält vom Kammfett allerdings ein weicheres Korn als vom Talg; aber für Winter- und namentlich Walkseifen kommt dies weniger in Betracht, ja für Walkseifen ist sogar ein weicheres Korn, da es sich leichter löst und so schneller zur Wirkung kommt, vorteilhafter. Da Kammfett stets einige Mark billiger als Talg, so verdient dieses Fett einige Beachtung.

Glatte weiße oder gelbe Schmierseifen von perlmutterartigem Ansehen.

Unter dem Namen Silber-, Schäl- oder glatte Elaïnseife kommt in verschiedenen Gegenden Deutschlands eine weiße oder gelbliche Schmierseife von silberglänzendem, perlmutterartigem Ansehen im Handel vor, die sowohl im Haushalt, wie auch in der Textilindustrie gern und viel gebraucht wird.

Man hat sehr verschiedene Fettansätze zu dieser Seife; doch sind die hauptsächlich dazu verwandten Fette, die teils fester und halbfester, teils flüssiger Natur sind, Talg, Kammfett, Schweinefett, Knochenfett, Palmöl, Palmkernöl, Oleïn, gebleichtes Leinöl, Dotteröl, Erdnußöl und Baumwollsaatöl. Namentlich wird das Baumwollsaatöl, infolge seiner guten Eigenschaften und günstigen Preisstellung, viel zur Herstellung dieser Seifen verwandt. Das Palmöl findet auch vielfache

Verarbeitung zur Schälseife, sowohl im rohen Zustande zum Färben, wo ein gelbliches Ansehen von den Konsumenten gewünscht wird, wie auch im gebleichten, wodurch die Seife einen angenehmen Veilchengeruch erhält.

Die Bereitung der Laugen zu dieser Seife findet in der Weise, wie bei den andern Schmierseifen statt. **Der Kalk**, ca. 40 bis 42 kg auf 100 kg 96/98prozentige Pottasche, wird durch heiße 7 bis 8grädige Äscherlauge gelöscht und die Pottasche darin gelöst. Zum Sieden verwendet man gewöhnlich 20 bis 25grädige Lauge, und zwar je nach der Jahreszeit und Vermehrung, auch zwischen $^1/_3$ bis $^1/_6$ 25grädige Sodalauge; beim Verarbeiten einer größeren Menge harter Fette ist eine entsprechende Reduktion des Sodaverhältnisses nötig. Durch die Sodalauge wird das silberstrahlige Ansehen bei der Seife hervorgerufen, da sich die Natronsalze mit den im verarbeiteten Fett enthaltenen Stearin- und Palmitinteilen zu weißen, silberglänzenden Strahlen in der klaren Ölseife zusammenziehen. Dieses silberglänzende Ansehen erhält die Seife erst nach völligem Erkalten und einigem Lagern, und zur genügenden Ausbildung sind wohl 8 bis 14 Tage erforderlich.

Der Fettansatz zu dieser Seife muß ferner, je nach herrschender Temperatur und Jahreszeit, passend gewählt werden. Nachstehend werden einige zweckentsprechende Fettverhältnisse mitgeteilt:

Zu weißer Seife im Sommer:

I.

75 kg prima helles Baumwollsaatöl,
25 „ Talg.

II.

65 kg prima helles, amerikan. Baumwollsaatöl,
30 „ Talg,
5 „ Palmkernöl.

III.

60 kg prima helles Baumwollsaatöl,
35 „ helles Schweinefett,
5 „ gebleichtes Palmöl.

Zu weißer Seife im Winter:

I.

80 kg prima helles Baumwollsaatöl,
20 „ helles Schweinefett.

II.

75 kg prima helles Baumwollsaatöl,
20 „ Schweinefett,
5 „ gebleichtes Palmöl.

III.

60 kg prima helles Baumwollsaatöl,
20 „ Erdnußöl,
20 „ helles Schweinefett.

IV.	IV.
60 kg helles Baumwollsaatöl,	75 kg helles Baumwollsaatöl,
20 " Talg,	15 " Talg,
20 " Schweinefett.	10 " gebleichtes Palmöl.

V.	V.
50 kg helles Baumwollsaatöl,	90 kg helles Baumwollsaatöl,
50 " helles Kamm- oder Schweinefett.	10 " Talg.

Zu gelber Seife im Sommer:	Zu gelber Seife im Winter:
I.	I.
60 kg Baumwollsaatöl,	75 kg Baumwollsaatöl,
35 " Talg,	20 " Talg,
5 " rohes Palmöl.	5 " rohes Palmöl.
II.	II.
60 kg Baumwollsaatöl,	80 kg Baumwollsaatöl,
35 " Kammfett,	15 " Palmkernöl,
5 " Palmöl.	5 " Palmöl.

Zur guten Walkseife:

75 kg Baumwollsaatöl,	60 kg Baumwollsaatöl,
15 " Talg,	30 " Schweine- oder Kammfett,
8 " gebleichtes Palmöl	10 " Talg.
2 " Palmkernöl.	

Wenden wir uns der Fabrikation dieser Seife zu, so muß zuerst dem Kalkverhältnis Beachtung geschenkt werden. Um eine schöne, zarte und weiße Seife herzustellen, bedarf man beim Sieden derselben mehr kohlensäurehaltiger Laugen, da eine zu hoch im Kalk stehende Seife zu fest und dunkel ausfallen würde; das Verhältnis vom kohlensauren zum Ätzalkali muß in den zur Verwendung kommenden Laugen etwa 1 : 2 sein. Da man sein gewohntes Kalkverhältnis stets ungern ändert, so kann man auch mit vorhandenen Äscherlaugen sieden und bringt durch Zusatz von 24grädiger Pottaschlösung die Seife in das erforderliche Kalkverhältnis. Befindet sich die Seife im richtigen Kalk- resp. Kaustizitätsverhältnis, so zeigen sich talergroße Glasproben von der normal eingesottenen und abgerichteten Seife leicht gehäufelt und nach ca. 5 Minuten langem Liegen in der Mitte noch etwas flüssig.

Der Zusatz von Sodalauge zu dieser Seife variiert je nach Fettansatz und Jahreszeit. Bei Verwendung von mehr Talg zur Seife muß weniger Sodalauge verarbeitet werden, während bei den aus hauptsächlich Baumwollsaatöl und Schweine- oder Kammfett hergestellten Seifen bis 33 kg 25grädige Sodalauge auf 100 kg Fettansatz benutzt werden können. Bei einem Ansatz aus 90 Teilen Talg und ca. 10 Teilen Palmkernöl verwendet man z. B. gar keine Sodalauge, hält dann die Seife aber etwas kohlensaurer, um ein geschmeidiges, zartes Produkt zu erzielen.

Ferner muß der Abrichtung besondere Aufmerksamkeit zugewandt werden. Die Abrichtung der Seife muß nur so sein, daß aufgenommene Glasproben nur eine merkliche Blume zeigen, genügend klar, fest und kurz sind, erst nach einiger Zeit weiß werden und sich nicht vom Glase abschieben lassen, sondern fest daran haften. — Eine zu stark abgerichtete Seife würde nämlich später kurz werden und Lauge ausscheiden; zu schwach darf die Abrichtung bei der Seife aber auch nicht sein, da sie sonst auf Lager weich und lang werden könnte. Etwaige Korrekturen bei der Abrichtung lassen sich aber leicht durch kleine Zusätze von Fett oder Lauge ausführen.

Das Abdampfen dieser Seife erfolgt mitunter nur so weit, bis das Rosenbrechen bei ihr eintritt. Man läßt sie dann über Nacht ruhig im bedeckten Kessel stehen, nimmt morgens den vorhandenen Schaum ab und übt erforderlichenfalls noch kleine Korrektur an der Seife durch Zusatz von Pottaschlauge oder Pottaschlösung. An Ausbeute ergibt diese Seife ca. 235 bis 240 kg auf 100 kg Fettansatz. Richtiger ist es aber, in den meisten Fällen das Eindampfen erst zu beenden, wenn die Seife schaumfrei siedet und über den ganzen Kessel gleichmäßig Rosen bricht. Ein langes und zu tiefes Eindampfen ist anderseits auch nicht gut, da es die Seife nur grau und dunkel macht.

Es sei noch erwähnt, daß man der für den Haushalt bestimmten Schälseife mitunter auch 5 bis 10 % helles Harz zusetzt. Das Harz schädigt zwar die Qualität der Seife wenig; doch binden Seifen mit Harzzusatz weniger Wasser, und daher erwächst durch letzteren weder dem Fabrikanten noch dem Konsumenten ein wesentlicher Vorteil.

Sollen Silberseifen unter Verwendung von 50grädiger Ätzkalilauge hergestellt werden, so sind zur Kaustizitätsreduktion pro 100 kg derselben ca. 25 kg, bei stark vermehrter Seife ca. 18 bis 20 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche erforderlich. Die erhaltene reduzierte Lauge wird durch Wasserzusatz auf 25° B. gestellt, und

davon sind pro 100 kg Fettansatz etwa 150 kg zur Verseifung erforderlich. Weiter werden meistens pro 100 kg Fettansatz ca. 10 bis 12 kg 38grädige Ätznatronlauge, durch Wasserzusatz ebenfalls auf 25° B. gestellt, mitverarbeitet. Das Sieden wird sonst wie bei jeder andern Schmierseife ausgeführt; besonders vorsichtige, leichte Abrichtung ist aber notwendig, um keine glitschige, kurze Silberseife zu erhalten; aber auch zu kohlensauer dürfen sie nicht sein, weil sie sonst leicht naß werden.

Weiße Silberseife. Allgemein geht heute das Bestreben der Seifenfabrikanten dahin, eine besonders weiße Silberseife anzufertigen; daß dies nur durch Verwendung eines sehr hellen, passenden Fettmaterials möglich, ist klar. Prima raffiniertes, weißes amerikanisches Baumwollsaatöl, bester weißer Talg und zum besseren Verband etwas helles Palmkernöl sind in erster Linie erforderlich, um eine schneeweiße Silberseife herzustellen. Weiter müssen aber bei solcher Seife, um sie auch recht geschmeidig und zart zu gestalten, dem Fettansatz entsprechend, Feuchtigkeitsgehalt, Kaustizitätsverhältnis und Abrichtung eine besondere Beachtung finden.

Nachfolgend soll die Herstellung einer solchen Seife beschrieben werden. Ein guter Ansatz ist: 390 kg prima weißes amerikanisches Baumwollsaatöl, 190 kg weißer Talg, 20 kg helles Palmkernöl. Die erforderliche Siedelauge stellt man sich am besten aus 50grädiger Ätzkalilauge her und setzt, zwecks nötiger Kaustizitätsreduktion, pro 100 kg derselben ca. 25 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche, in Wasser gelöst, hinzu. Die Lauge wird gewöhnlich auf 25° B. gestellt, und zur Verseifung obigen Ansatzes sind etwa 780 kg solcher Lauge, sowie auch ca. 120 kg 25grädiger Sodalauge erforderlich.

Das Sieden wird in üblicher Weise so ausgeführt, daß man den Öl- und Fettansatz nebst ca. 200 kg 25grädiger Pottaschlauge und ca. 70 kg Wasser in den Kessel gibt und bei leichtem Feuer Verband herstellt. Ist Verband eingetreten, so setzt man schnell, um ein Dickwerden der Masse zu verhindern, ihr unter leichtem Sieden nach und nach ca. 500 kg 25grädige Pottaschlauge zu. Nachdem man dann auch die Sodalauge zugegeben und gut versotten hat, wird unter weiterem Zusatz 25grädiger Pottaschlauge die Seife bald in klaren Leim gekommen sein. Bei lebhafterem Sieden wird die Seife das überschüssige Phlegma bald verdampfen und sich klarer, dicker und kürzer zeigen. Der noch auf der Seife befindliche Schaum wird all-

mählich verschwinden; sie wird anfangen, in größeren Platten zu sieden und über den ganzen Kessel hörbar Rosen zu brechen.

Nachdem die Seife schaumfrei eingedampft ist, schreitet man zur Abrichtung. Die aufgenommenen Glasproben der fertigen Seife müssen sich etwas gehäufelt zeigen, leicht merkliche Blume haben, sich längere Zeit in der Mitte flüssig halten, nach dem Erkalten klar, genügend fest und kurz sein, erst nach einiger Zeit weiß werden und sich nicht vom Glase abschieben lassen, sondern fest daran haften. Zeigt die Seife in den Proben genannte Eigenschaften, so ist sie als gut zu betrachten; andernfalls muß die nötige Korrektur nach Befinden ausgeführt werden.

Die fertige Seife wird in recht reine, trockene Gefäße gegossen, worin sie sich auch nach völligem Erkalten und längerem Lagern gut ausbildet und das weiße, silberglänzende Ansehen erhält.

Glatte Elaïnseife. Die glatte Elaïnseife läßt sich im Winter aus nur Baumwollsaatöl herstellen, wogegen im Sommer, wo sie sich sonst mehr klar halten und den Silberglanz verlieren würde, notwendigerweise mehr feste oder halbfeste Fette nebst mehr Sodalauge mit versotten werden müssen.

Das Sieden der Seife erfolgt gewöhnlich so: 1000 kg doppelt raffiniertes Baumwollsaatöl und ca. 400 kg 16 bis 17grädige Pottaschlauge werden in den Kessel gebracht und bei schwachem Feuer verbunden. Nach eingetretenem Verband gibt man ca. 500 kg 18grädige Lauge zur Masse und verstärkt das Feuer. Unter stetem Durchsieden und kräftigem Feuer werden in Portionen von 200 bis 300 kg noch ca. 600 kg 24grädige Pottasche und 250 kg Sodalauge der Masse zugesetzt, wonach sich ein klarer Seifenleim im Kessel zeigen wird. Man läßt nun tüchtig dampfen, und die Seife wird dann bald ihr überschüssiges Phlegma verlieren. Sie wird sich dicker, klarer und kürzer zeigen, der auf der Oberfläche befindliche Schaum wird allmählich verschwinden, sie wird in Platten sieden, in erhabenen Streifen vom Spatel laufen, ohne zu spinnen, abbrechen und hörbar Rosen brechen. Während des Siedens setzt man der Seife gewöhnlich ca. 40 bis 50 kg 24grädige Pottaschlösung zu, wonach sie sich klarer und geschmeidiger zeigen wird, und richtet sie beim Rosenbrechen möglichst auch mit Pottaschlösung ab. Bei getroffener Abrichtung muß die genommene Glasprobe „Blume“ und sich auch klar, genügend kurz und fest zeigen. Wenn die Probe völlig erkaltet ist, muß sich zuerst

an der noch transparenten Seife ein weißer Rand mit fadenartiger, strahliger Kristallisation zeigen, die nach der Mitte weitergeht. Gleichzeitig setzt sich in der Mitte eine sternförmige Kristallisation an, die, nach außen strebend, bald die ganze Probe durchwächst und ihr das perlmutterartige glänzende Ansehen gibt. Der gleiche Kristallisationsprozeß vollzieht sich später auch in den Fässern. Würde dagegen die Glasprobe sofort weiß werden und sich schieben lassen, so ist die Seife zu stark, und es muß so lange Öl zugegeben werden, bis sie bei leichter Blume sich erst nach dem Erkalten weiß und silberglänzend zeigt. Hat die Glasprobe einen Anflug von Blume, hält sich aber bis zum Erkalten nicht klar, sondern zeigt sich in der Mitte weißlich trübe, so ist sie zu schwach; durch vorsichtigen Zusatz von 25grädiger Lauge eventuell Pottaschlösung wird dieser Fehler korrigiert.

Nachdem die abgerichtete Seife Rosen bricht und genügend kurz erscheint, hört man mit dem Dampfen auf und entfernt das Feuer. Die Seife bleibt über Nacht im gedeckten Kessel stehen. Am andern Morgen wird der Schaum, der sich gebildet hat, oben abgenommen und danach größere Proben zum Erkalten hingelegt. Das Verhalten der Proben zeigt an, ob die Seife in jeder Beziehung gut oder ob an ihr durch Zukrücken von starker Pottaschlauge oder Pottaschlösung noch Korrektur geübt werden muß. Solche Korrektur hat aber stets sehr vorsichtig zu erfolgen; denn bei Zusatz zu starker Pottaschlösung wird die Seife zu weiß, bei Pottaschlauge dagegen zu fest.

Nachdem die fertige Seife noch mit Mirbanöl parfümiert ist, wodurch ihr wenig angenehmer Geruch etwas verdeckt wird, gießt man sie in die bereitstehenden Fässer.

Noch viel vorteilhafter als Baumwollsaatöl bewährt sich das Erdnußöl zum Herstellen von glatter Elaïn- oder Silberseife. Die aus Baumwollsaatöl hergestellte Seife gebraucht bei Verwendung einer geringeren Menge Sodalauge längere Zeit, bis sie abgestorben ist, die Kristallisation sich vollständig vollzogen hat und die silberglänzende Seife zum Verkauf gestellt werden kann. Bei sehr starkem Sodazusatz wird zwar die Seife rascher weiß, doch auch zu fest und kurz, sodaß sie Lauge ausscheidet. Anders verhält es sich mit dem Erdnußöl zur Silberseife, da die damit hergestellte Seife schon bei geringem Zusatz von Sodalauge ein weißes, perlmutterartiges Ansehen erhält, sich auch noch geschmeidiger und weißer als die aus Baumwollsaatöl hergestellte Seife zeigt.

Erwähnt sei hier ferner noch kurz die von vorstehendem etwas abweichende Herstellung einer prima weißen Schmierseife aus

Talg und 10 % Palmkernöl. Soll eine weiße Seife aus solcher Fettzusammensetzung fabriziert werden, so kann nur Pottaschlauge (also keine Sodalauge!) dazu Verwendung finden. Die Seife muß ferner sehr kohlensauer gehalten werden und sind, bei Verwendung 50grädiger Ätzkalilauge, pro 100 kg derselben ca. 32 bis 33 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche zur Kaustizitätsreduktion erforderlich. Eingedampft wird die Seife nur bis zum Rosenbrechen und dann auf gute Blume abgerichtet. Das Sieden erfolgt sonst wie bei andern Schmierseifen. Eine leichte Mehlfüllung ist bei dieser Seife vorteilhaft (5 Teile Mehl, 10 Teile 12grädige Pottaschlösung, ca. 5 Teile 28grädige Ätzkalilauge zur Abrichtung). So hergestellte Seife, in Fässer gefüllt und andern Tags mal durchgeschlagen, zeigt zwar ein besonders weißes, aber kein perlmutterähnliches Ansehen.

Terpentin-Salmiak-Schmierseife. Unter vorstehendem Namen kommt seit einigen Jahren eine weiße Schmierseife viel im Handel vor, die meistens aus Baumwollsaatöl, Erdnußöl, Kammfett, Schweinefett, Talg usw. in verschiedener Zusammensetzung hergestellt und der, auf ca. 75° C. abgekühlt, ein Quantum Terpentinöl und Salmiakgeist oder statt des letztern Lösung von schwefelsaurem Ammoniak eingekrückt wird.

Die Laugenbereitung ist bei dieser wie bei jeder andern Schmierseife: Kalkverhältnis 40 bis 42 kg auf 100 kg 96/98prozentiger Pottasche im Sommer, 38 bis 40 kg im Winter. Zu dieser Seife verwendet man ferner während der warmen Jahreszeit ca. 20 bis 25 % Sodalauge, während der kalten 10 bis 16 %.

Gewöhnlich stellt man die Seife folgendermaßen her: 450 kg Baumwollsaatöl und 450 kg helles Kamm- oder Schweinefett werden mit einem Teil (ungefähr einem Drittel) 18 bis 19grädiger Lauge in den Kessel gegeben und unter Durchkrücken bei schwachem Feuer in Verband gebracht. Bei weiterem successiven Zusatz von 27 bis 28grädiger Lauge und stärkerem Feuer wird die Seife klar gesotten, wobei man sie gleichzeitig durch 24grädige Pottaschlösung richtig stellt. Bei Verwendung von vielem Kammfett, das gewöhnlich sehr ranzig ist, wird sich die Seife oft etwas dick, schwerfällig und zähe zeigen, und deshalb wird zum Überführen derselben in ein normales Sieden der Zusatz einer größeren Menge 24grädiger Pottaschlösung notwendig werden; durch solches Verfahren wird auch die Ausbeute erhöht, sowie eine zartere, weißere Seife erzielt. Wenn die Seife leicht in großen

Platten siedet, hörbar Rosen bricht, sich klar und kurz zeigt, wird zur Abrichtung geschritten, die auf „Blume und Laugenring" erfolgt. Eine von der fertigen Seife genommene Glasprobe muß sich klar, genügend kurz und fest, also mit bemerkbarer Blume zeigen, auch erst nach einiger Zeit weiß werden.

Die Abrichtung ist auch bei dieser Seife von wesentlicher Bedeutung; zu schwach abgerichtete Seife wird auf Lager lang, zu stark abgerichtete würde glitschig werden und Lauge absondern.

Würde man statt Äscherlauge zur Verseifung 32grädige Lauge aus 100prozentiger kaustischer Pottasche verwenden, so würde man nachfolgenden Ansatz verarbeiten können: 450 kg Baumwollsaatöl, 450 kg helles Kamm- und Schweinefett, ca. 600 kg 32grädige kaustische Pottaschlauge, ca. 75 kg 37grädige Ätznatronlauge, sowie ungefähr 70 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche in Lösung, 3 kg Chlorkalium und 18 kg Kristallsoda zur Kaustizitätsreduktion. Die kaustische 32/33grädige Pottasch- und die Ätznatronlauge werden gewöhnlich durch Wasserzusatz auf 24 bis 25° B. gestellt, ebenso wird mit der erforderlichen Pottasche verfahren.

Das Sieden wird meistens in der Weise ausgeführt, daß man den Fett- und Ölansatz in den Kessel bringt und etwa ein Drittel der Ätzlauge mit einem Teil Pottaschlösung hinzugibt und bei mäßigem Feuer guten Verband herstellt. Unter leichtem Sieden wird hierauf schnell abwechselnd von bereitstehender kaustischer Lauge und Pottaschlösung zu der Masse gegeben, bis die Seife in klarem Leim siedet. In dieser Weise wird weiter verfahren, bis die Seife nach genügendem Eindampfen die nötige Abrichtung erhalten hat und fertig ist.

Gewöhnlich wird diese Seife noch mit Chlorkalium- oder Pottaschlösung verschliffen und so eine Ausbeute von ca. 250% erhalten. Mehrfach werden aber auch zur Vermehrung der Seife noch 5 bis 10% Mehl zugesetzt; man nimmt z. B. 6 Teile Mehl, 12 Teile 10 bis 12grädige Pottaschlösung, 4 Teile Kaliwasserglas und circa $6^1/_2$ Teile 28grädige kaustische Pottaschlauge zum Abrichten.

Der genügend abgekühlten, eventuell vermehrten Seife krückt man auf 100 kg Fett- oder Ölansatz ungefähr $2^1/_2$ kg Terpentinöl und $^3/_4$ kg Salmiakgeist, oder statt des letzteren $^1/_2$ kg schwefelsaures Ammoniak, in 2 kg Wasser gelöst, gut ein, füllt die Seife dann in Fässer und bedeckt letztere[1]).

[1]) Der Zusatz von Ammoniak oder Ammoniaksalzen ist zwecklos, da das vorhandene oder sich bildende Ammoniak sich schnell verflüchtigt.

Soll eine Terpentin-Salmiak-Schmierseife unter Verwendung 50grädiger Ätzkalilauge hergestellt werden, so sind zur Kaustizitätsreduktion auf 100 kg derselben ca. 25 kg, bei vermehrter 18 bis 20 kg raffinierte 96/98prozentige Pottasche erforderlich. Die erhaltene reduzierte Lauge wird auf 25° B. gestellt, und davon sind auf 100 kg Fett- und Ölansatz ca. 150 kg zur Verseifung nötig. Zu dieser Seife verwendet man ferner auch noch auf 100 kg Fettansatz ca. 10 bis 12 kg 38grädige Ätznatronlauge, durch Wasserzusatz ebenfalls auf 25° B. gestellt. Siedeverfahren wie vorstehend.

Weiße Schmierseife. Unter dem Namen Bleichseife oder weiße Schmierseife kommt in manchen Gegenden ein Produkt im Handel vor, das nur dem Namen und der Konsistenz nach eine Schmierseife ist. Diese sogenannte Bleichseife wird meistens so hergestellt, daß man 100 kg Kokosöl mit ca. 200 kg 20 bis 21grädiger Soda- und Pottaschlauge zu einem klaren, ziemlich schaumfreien Seifenleim siedet, scharf abrichtet und dem Leim 500 bis 600 kg heiß gemachtes Natronwasserglas, das vorher mit 50 bis 60 kg 20grädiger Lauge vermischt wurde, zukrückt. Die durch Mirban- und Lavendelöl parfümierte Masse wird schließlich kalt gerührt. Außer Kokosöl verwendet man auch mitunter einen Teil Palmkernöl oder gebleichtes Palmöl zu dieser Bleichseife.

Auch in Süddeutschland stellt man mehrfach eine sogenannte Talgschmierseife in der Art her, daß man 100 kg Talg mit 250 kg 7grädiger Ätznatronlauge bei mäßigem Feuer soweit erhitzt, bis ein guter Verband hergestellt ist, worauf man weitere 250 kg 3grädiger Ätznatronlauge successive zusetzt und, ohne sieden zu lassen, ebenfalls so lange erhitzt, bis sich die Masse ziemlich klar zeigt. Nach einiger Ruhe wird diese Seife mit Mirbanöl parfümiert und in Fässer geschöpft.

Das Füllen der Schmierseifen.

Nachdem im Vorstehenden die Fabrikation der verschiedenen Schmierseifen besprochen ist, soll nun noch das künstliche Vermehren oder, wie der technische Ausdruck dafür lautet, das „Füllen" derselben kurz erwähnt werden.

Schon seit Jahren hat man damit angefangen, die Schmierseifen, um ihre Ausbeute zu vergrößern, durch Zusatz verschiedener Sub-

stanzen zu vermehren. Obgleich feststeht, daß ein gutes, reines Fabrikat sich leichter Eingang verschafft und besser verkäuflich ist, als ein künstlich vermehrtes resp. gefülltes, und sowohl Fabrikant wie Konsument ihre Rechnung besser dabei finden dürften, so sind doch Vermehrungen bei der stetig wachsenden Konkurrenz und bedeutenden Überproduktion in den letzten Jahren immer mehr in Aufnahme gekommen, sodaß viele Seifenfabrikanten, die sonst entschiedene Gegner derartiger Operationen waren, durch die Verhältnisse sich gezwungen sahen, sie auch in ihren Fabriken einzuführen. Trotzdem durch das Füllen bedeutend mehr Arbeit erwächst und manche gute Grundseife dadurch verdorben wird, so ist der Nutzen dabei doch nur ein verhältnismäßig geringer; der Hauptnutzen verbleibt, wie gewöhnlich, dem Wiederverkäufer.

Um eine Schmierseife über ihre gewöhnliche Ausbeute künstlich vermehren zu können, ist vor allen Dingen nötig, daß sie richtig gesotten und abgerichtet wurde, also eine vollständige Verseifung der Fette durch die Alkalien stattgefunden hat. Weiter muß eine zu füllende Seife genügend stark eingedampft, also der überschüssige Wassergehalt (Phlegma) aus ihr entfernt sein, damit sie die Füllung besser aufnehmen und tragen kann. Da ferner die meisten verwandten Füllungsmittel kürzende Eigenschaft haben, muß die zu vermehrende Seife auch gut im Kalk stehen, also etwas mehr ätzende Lauge beim Sieden Verwendung finden. Nur eine kompakte, gesunde Grundseife (mit nicht zu hohem Harzgehalt) ist befähigt, eine passende Füllung aufzunehmen.

Da man nie vorher genau weiß, welche Füllungsmenge eine Seife aufzunehmen vermag, um nicht große Schädigung an Konsistenz und Ansehen zu erleiden, so gebietet die Vorsicht, erst durch vorherige Proben an kleineren Mengen fertiger Seife festzustellen, welchen Prozentsatz sie ohne Nachteil verträgt. Das Füllen findet gewöhnlich statt, wenn die Seife auf etwa 75 bis 80° C. abgekühlt ist. Als Vermehrungsmittel finden heute namentlich Chlorkalium, Gelatine, Wasserglas, Saponitin, Sapolit, Kalifüllung, Füllungslauge und, wo das Ansehen der Seife es erlaubt, Kartoffelmehl Verwendung. Hauptsächlich sind es die glatten, transparenten Öl- und Kunstkornseifen, die von jeher und auch heute am meisten gefüllt werden. Nachstehend sollen die dazu verwandten Füllungsmittel, sowie ihr Verhalten bei der Anwendung besprochen werden.

Wohl die größte Verwendung zum Füllen dieser Seifen findet das Chlorkalium. Kurz vor dem Gebrauch wird es in Wasser auf-

gelöst und die Lösung auf 13 bis 14° B. gestellt. Von dieser Lösung krückt man der fertigen, auf etwa 75° C. abgekühlten Seife 20 bis 25% pro 50 kg Ölansatz zu und richtet die Seife eventuell wieder durch starke Ätzlauge ab. Im Winter zeigen sich durch Chlorkaliumlösung gefüllte Seifen sehr widerstandsfähig gegen die Kälte und benötigen, bei sehr reduziertem Sodaverhältnis, einer nicht zu starken Abrichtung.

Auch die „Gelatine", die von Offenbach und einigen rheinischen Fabriken in den Handel gebracht wird, dient vielfach zum Füllen dieser Seifen, und man kann von diesem Produkt der fertigen, genügend abgekühlten Seife 20 bis 25% zukrücken, ohne daß meistens noch eine weitere Abrichtung erforderlich wird. Da die Gelatine hauptsächlich aus Natronwasserglas hergestellt wird, so empfiehlt es sich, bei ihrer Verwendung eine entsprechende Reduktion im Harz- und Sodaverhältnis eintreten zu lassen.

Ebengesagtes gilt auch für das präparierte 36 bis 37 prozentige Doppel-Natronwasserglas. Es wird durch Wasser auf 17 bis 20° B. verdünnt und davon der abgekühlten Seife 10 bis 25% pro 50 kg Ölansatz eingekrückt; eine Nachabrichtung der Seife fällt gewöhnlich fort.

Zur Vermehrung glatter, transparenter Schmierseifen findet mehrfach auch das sogenannte Saponitin I (gallertartig) Verwendung. Es ist möglich, der Seife von diesem Produkt 30 bis 40% pro 100 kg Ölansatz einzuverleiben, ohne daß dadurch die Seife im Ansehen besonders leidet; an Konsistenz gewinnt sie sogar wesentlich.

Das von einer Offenbacher Fabrik in den Handel gebrachte sogenannte Sapolit ist nichts weiter als eine Mischung von Chlorkalium und schwefelsaurem Natron. Es wird in der Weise angewandt, daß man 1 Teil Sapolit in 2 Teilen heißer 6grädiger Äscherpottaschlauge auflöst, $2^1/_2$ bis 3 Teile Wasser zusetzt und von der so erhaltenen klaren, ca. 16grädigen Sapolitlösung (im Winter 20 bis 22°) der abgekühlten Seife 20 bis 25% pro 50 kg Ölansatz zukrückt. Die so vermehrte Seife hat ein schönes, helles Ansehen, und eine nachträgliche Abrichtung derselben ist mitunter erforderlich, da die Glasproben kräftige Blume zeigen müssen. Auch bei einer so gefüllten Seife empfiehlt sich eine Reduktion im Harz- und Sodaverhältnis.

Zur Herstellung der sogenannten Füllungslauge gibt es verschiedene Vorschriften, und nachstehend sollen zwei sehr gute mitgeteilt werden.

1. 50 kg Kokosöl werden mit 100 kg Sodalauge von 20° B. verseift und der erhaltenen Seife eine Lösung von 200 kg Chlorkalium und 100 kg kalzinierter Soda in 2000 kg Wasser zugekrückt.

2. 100 kg Eschweger oder Kernseife werden in 600 kg Wasser heiß aufgelöst und 100 kg Chlorkaliumlösung von 15° B., sowie 150 kg Natronwasserglas von 38° B. dazugekrückt.

Von der kalten Füllungslauge kann man der abgekühlten Seife ca. 20% unterkrücken, muß aber dann letztere nochmals abrichten.

Die stärkste Verwendung von allen genannten Vermehrungsmitteln findet das Kartoffelmehl zum Füllen von Schmierseifen. Es beruht darauf, daß es im kalten Wasser nur wenig quillt, ebenso auch nicht in Alkalilösung; nur wenn Ätzlauge zugesetzt wird, verwandelt es sich sofort in eine glatte, steife Gallerte. Das Kartoffelmehl hat ferner nicht nur die Eigenschaft, viel Feuchtigkeit zu binden, sondern es macht auch die dadurch vermehrte Seife kompakter und haltbarer. Da mit Kartoffelmehl gefüllte Seifen sich aber mehr trübe zeigen, so findet es meistens nur zu geringeren Sorten, bei denen eine hohe Ausbeute gewünscht wird, Verwendung.

Das Füllen mit Kartoffelmehl erfolgt meistens in folgender Weise: Ein großes, aus weichem Holze gefertigtes Faß, das zur Aufnahme der Füllung dienen soll, wird nahe an den Siedekessel gestellt. In dieses Faß gibt man 1 Teil Wasser oder 5 bis 8grädige Pottaschlösung, eventuell auch Chlorkaliumlösung, und verrührt darin gut 1 Teil Kartoffelmehl; hierauf krückt man noch 1 Teil Natronwasserglas zu. Man kann auch das Natronwasserglas fortlassen und 1 Teil Kartoffelmehl dafür in 2 Teilen 10 bis 12grädiger Pottasch- oder Chlorkaliumlösung verrühren. Nachdem das Mehl gut verrührt ist, gibt man zu der Füllungsmasse unter tüchtigem Krücken soviel von der fertigen Seife aus dem Kessel, bis alles eine gelöste, sahnenähnliche Masse ist, die dann zu der Seife in den Kessel geschöpft und darin gut verkrückt wird. Da die Seife nach Zugabe der Füllung weich, zähe und lang geworden ist, muß sie wieder abgerichtet resp. gekürzt werden; die Abrichtung erfolgt durch 27 bis 30grädige Ätzlauge. Man setzt von dieser Lauge der Seife unter tüchtigem Durchkrücken so viel zu, bis die nötige Kürze erlangt und die aufgenommenen Glasproben sich voll und rund, sowie fest, mit nötiger Schärfeabrichtung zeigen; auf 1 Teil Kartoffelmehl rechnet man gewöhnlich ca. 1 Teil 28grädige Ätzkalilauge zum Abrichten. Vielfach wird auch beim Füllen so verfahren, daß man die ungefähr erforderliche Menge

Abrichtelauge der fertigen Seife im Kessel schon vor Zugabe der Mehlseifenfüllung unterkrückt, wonach zwar die Seife ein stark übertriebenes, fast zerrissenes Ansehen zeigt, die Füllung aber später leichter und besser aufgenommen wird, auch die Seife ein mehr gleichmäßiges, glattes Ansehen erhält.

Die Naturkornseife wird ebenfalls heute schon ziemlich vermehrt, und dienen namentlich präpariertes Kaliwasserglas, Kalifüllung und Kartoffelmehl zu diesem Zwecke. Bei Anwendung der Kartoffelmehlfüllung ist ein guter Feuchtigkeitsgehalt der Seife durchaus nötig, da so vermehrte wasserarme Seifen trotz guter Abrichtung leicht auswachsen; bei zu schwacher Abrichtung wird die Grundseife weich und syrupartig.

Auch die glatte Elaïn-, Schäl- oder Silberseife, welche für Haushaltszwecke dienen soll, wird vielfach vermehrt, und findet zu solchem Zwecke hauptsächlich die Kartoffelmehlfüllung Anwendung; bei so vermehrter Seife darf die Abrichtung nur leicht sein.

Einiges über die Fastage zu Schmierseifen.

Von großer Bedeutung für die Schmierseifenfabrikation bleibt stets eine vorteilhafte Beschaffung zweckentsprechender Fastagen zur Aufnahme und zum Transport der Seife, und soll nachstehend hierüber noch einiges gesagt werden.

Zweckentsprechende Seifenfässer lassen sich nur aus weichem (kiefernem usw.) und buchenem Holz herstellen, weil dieses wenig Gerbsäure enthält und die eingegossene heiße Schmierseife dadurch nicht an den Stäben rot resp. braun gefärbt werden kann. Vorzugsweise sind alle aus eichenem Holz angefertigten Tonnen und Fässer zum Füllen von Schmierseifen auszuschließen; denn da das Eichenholz bekanntlich besonders viel Gerbsäure enthält, würde letztere durch die heiße Seife ausgezogen und diese an den Stäben und am Boden dunkel gefärbt werden. Ebenfalls sind leere Schmalzfässer, Öl- und Petroleumbarrels wenig geeignet zu Schmierseifen, wenn sie auch vor der Füllung gut gereinigt wurden; solche Fässer sind höchstens zum Einschlagen kalter Seife zu verwenden.

Für kleinere Schmierseifenmengen (von $^1/_4$ bis 1 Ztr.) finden Fässer, sowohl in Tonnen-, als auch in Kübelform Verwendung. Da

sich die Seife bequem in Kübel eingießen und herausnehmen läßt, wird diese Form den Tonnen vielfach vorgezogen, und in manchen Gegenden werden vorzugsweise Kübel zum Füllen der Schmierseife benutzt. Die buchenen Fässer sind fester und haltbarer, als die tannenen, aber auch gewöhnlich etwas teurer; an Abnehmer gegeben, von denen man leere Fastage zurückerhält, würden buchene Seifenfässer sich immerhin am vorteilhaftesten stellen.

Seit einigen Jahren finden auch Seifenkübel aus Eisenblech, verzinnt, mit verschließbarem Deckel, in verschiedener Größe, vorteilhafte Verwendung zu Schmierseifen.

Zur Aufnahme von $2^1/_3$ bis $2^1/_2$ Ztr. Schmierseife sind auch die gut gereinigten Heringstonnen sehr zweckmäßig. Diese Tonnen sind fest gebaut und deshalb für den Transport sehr geeignet, außerdem auch billig. Wenn man die Heringstonne 2 bis 3 mal gut mit kochend heißem Wasser ausbrüht und zwischendurch immer einige Zeit mit demselben stehen läßt, sind sie vollständig rein und zur Aufnahme von Seife ohne Nachteil zu verwenden.

Zu größeren Mengen Schmierseife kann man gut gereinigte, dichte Pottasch- und Sodafässer verwenden, um deren Bauch man zum besseren Schutz 1 bis 2 starke Holzbände nagelt; solche Fastage ist leicht und billig. In bedeutenderen Fabriken, wo ein Fabrikböttcher gehalten wird, werden vielfach die Stäbe zerschlagener Pottasch-, Soda- und Zuckerfässer zu Seifentonnen verschiedener Größe verarbeitet. Zu warnen ist vor Verwendung von ausgebrannten Fässern, z. B. leeren Zementtonnen 2c., da die Seife, in solche Fässer gegossen, an den Stäben schwarz und schmutzig wird.

Selbstverständlich müssen alle Gefäße, die gefüllt werden sollen, in reinem, trockenem Zustande sein; denn die heiße Seife zieht jede in dem Faßholze sich befindende Feuchtigkeit an und wird dadurch lang und dünn. Ist mit den Abnehmern von Seife eine Zurücknahme der entleerten Fässer gegen bestimmte Gratifikation vereinbart, so würde es gut sein, darauf hinzuwirken, daß solche Gefäße nicht ausgewaschen, sondern nur gut ausgekratzt zurückgesandt werden.

Ferner empfiehlt es sich, im Keller die gefüllten Seifenfässer nicht direkt auf den Stein- resp. Zementboden zu stellen, sondern auf passende, lange, durch Zwischenstücke verbundene viereckige Hölzer, sodaß es am Boden der Fässer immer hohl und luftig ist; ebenfalls ist ein zu dichtes Hinanstellen der Seifenfässer an feuchte Kellerwände tunlichst zu vermeiden.

Schließlich sei noch empfohlen, zum Lagern der fertigen Schmierseife einen möglichst kühlen, trockenen Raum zu benutzen. Im Winter würde Schmierseife, in einem feuchten Lagerraum befindlich, weich und lang werden, wogegen sie im Sommer, in einem der Wärme mehr zugänglichen Lokale gelagert, durch Eintrocknen verlieren würde. Wie im Winter die Aufnahme von Feuchtigkeit, so ist im Sommer der Verlust des für die Konsistenz der Seife nötigen Wassergehaltes für ihre Verkäuflichkeit von größtem Nachteil. Eine prima Schmierseife, die viel ausgetrocknet ist, verliert die erforderliche Konsistenz, wird dünn und schmierig, nicht direkt von der größeren Wärme, sondern weil sie infolge derselben ihren nötigen Feuchtigkeitsgehalt verloren hat. Noch viel nachteiliger wirkt die Hitze auf stark durch Kartoffelmehlfüllung vermehrte Schmierseife ein, die nicht nur, wenn sie lange ungeschützt in der Wärme austrocknen kann, größeren Verlust bringt, sondern auch zu trocken und bröcklig, also unverkäuflich wird. Von allen Schmierseifen ist die Naturkornseife am empfindlichsten gegen Feuchtigkeit und Wärme, und ihr ist daher in dieser Beziehung die größte Beachtung zu schenken.

Seifenpulver und verwandte Waschmittel.

Die Fabrikation der Seifenpulver, Waschpulver und Waschsalze ist in Deutschland noch ziemlich neu, hat aber in den letzten 20 Jahren eine bedeutende Ausdehnung erlangt. In England und Frankreich sind dergleichen Präparate schon länger im Gebrauch. Im allgemeinen hat sich die Einführung in Deutschland verzögert, weil gerade zu Anfang viele wertlose Schwindelprodukte in den Handel kamen, während die guten Seifenpulver, die wirklich große Reinigungskraft besaßen, zu sehr hohen Preisen verkauft wurden. Auch heute gibt es noch eine ganze Anzahl wertloser Pulver, die kaum den Namen von Seifen- oder Waschpulver verdienen. Diese Präparate bestehen, auch wenn sie den Namen Seifenpulver führen, nie aus Seifen allein; sie enthalten immer freie Soda, vielfach in Form von Kristallsoda, häufig kaum einige Prozent Fettsäure. Teilweise enthalten diese Pulver auch Natronwasserglas und Chlorkalk. Andere sind auch mit Talk oder Schwerspat gefüllt. Meist sind sie auch sehr wasserhaltig. Ein Gehalt an freiem Ätznatron soll in guten Präparaten nicht oder doch nur in geringem Prozentsatz vorhanden sein.

Die Waschpulver sind also sehr verschieden zusammengesetzt, namentlich schwankt der Gehalt an Fettsäuren ganz bedeutend. Bisweilen sind letztere teilweise durch Harz ersetzt, gerade wie bei den billigen Seifen. Viel Harz läßt sich indessen nicht verwenden, da sonst das Präparat schmierig wird, wenigstens sich nicht gut pulvern läßt.

Sehr bequem ist die Anwendung von Fettsäuren; ganz besonders eignet sich Oleïn, da es sich, wie alle andern Fettsäuren, direkt mit kohlensaurem Natron verseift. Man hat dann nicht nötig, zuerst einen Seifenleim anzufertigen, sondern stellt einfach in einem Mischkessel eine Sodalösung her oder schmilzt Kristallsoda und setzt die Fettsäure unter gutem Umrühren zu. Es empfiehlt sich, zuletzt 10 bis 12% kaustische Lauge mit zu verwenden, damit man sicher ist, daß sich auch alles Fett verseift hat, indem alle im Handel vorkommenden Fettsäuren mehr oder weniger Neutralfett enthalten.

Unreine Fette anzuwenden, ist nicht empfehlenswert. Um dunkle Fette zu bleichen, kann etwas Chlorkalklösung zugesetzt werden. Freies Chlor soll im Waschpulver nicht vorhanden sein, da es nur als Bleichmittel, nicht als Füllungsmittel gelten kann. Durch größeren Gehalt an Chlorverbindungen kann die Wäsche leiden.

Viele Waschpulver enthalten Wasserglas. Über seinen Wert als Waschmittel ist man sehr geteilter Ansicht. Während von einer Seite behauptet wird, daß es die Wäsche angreift, wird von anderer Seite seine große Waschkraft hervorgehoben. Viele Waschpulver sind auch parfümiert, meist mit Mirbanöl oder Veilchenwurzelpulver.

Die besten Seifenpulver, wirklich gemahlene Seife, enthalten bis 80% Fettsäure, gute Seifenpulver zwischen 40 und 30% bei 30 bis 35% Soda und 25 bis 40% Wasser. Die geringwertigen Produkte, welche nur 2 bis 3% Fettsäuren enthalten, können zum Gebrauch der Wäsche kaum dienen und sollten nur zum Scheuern von Tischen und Fußböden Verwendung finden.

Bei der Fabrikation dieser an Fettsäuren so armen Waschpulver hat man alle möglichen Kunststücke zur Täuschung benutzt; man hat sogar Leinsamen direkt mit kaustischer Lauge ausgekocht und so eine dünne Leinölseife bekommen, die auch den Schleim aus dem Samen enthielt. Dieser bewirkt beim Gebrauch des Waschpulvers ein ziemlich starkes Schäumen, wodurch die Täuschung hervorgerufen wird, daß das Pulver einen größeren Seifengehalt besitzt, als es in Wirklichkeit hat.

Vielfach findet man auch Waschpulver mit einem höheren Gehalt an kaustischem Alkali. Seine Anwendung als Reinigungsmittel für Fußböden usw. ist bequem; das kaustische Alkali geht aber sehr bald durch Aufnahme von Kohlensäure in kohlensaures Alkali über.

Die sogenannte Bleichsoda, die ziemlich verbreitet ist, besitzt trotz ihres Namens eine bleichende Kraft nicht; sie besteht aus ungefähr 78 bis 82 Teilen Kristallsoda und 22 bis 18 Teilen Wasserglas.

Die Waschpulver verdanken ihren großen Erfolg einmal ihrer bequemen Form und sodann dem Umstande, daß Soda ohnehin bei der Wäsche gebraucht wird. Sie lösen sich leicht im Wasser, lassen sich leicht in jeder beliebigen Menge abteilen und sich bequem in Paketen aufbewahren.

Die Herstellung der Seifenpulver.

Reines Seifenpulver. Die Herstellung der Seifenpulver ist ziemlich einfach und kann in verschiedener Weise erfolgen. Das ursprüngliche Verfahren ist wohl, eine aus stearinhaltigen Fetten angefertigte und getrocknete Seife zu pulvern. Man erhält so das eigentliche Seifenpulver mit ca. 80% Fettgehalt; will man es verschlechtern, so mischt man Soda hinzu. Ist Palmöl billig, so empfiehlt es sich, dasselbe gebleicht in möglichst hohem Prozentsatz zu verarbeiten, nebenbei kann Knochenfett und Kernöl Mitverarbeitung finden. Weiche Fette sind nicht empfehlenswert, weil man sonst die Seife zu lange trocknen muß. Wählt man einen Ansatz von:

1000 kg gebleichtem Palmöl,
200 „ Knochenfett,
300 „ Palmkernöl,

so wird man ein vorzügliches, leicht schäumendes Seifenpulver erhalten. Die Anfertigung wird so vorgenommen, daß man den ganzen Ansatz in den Kessel bringt und mit ca. 1500 kg 26grädiger kaustischer Sodalauge einen klaren, gut abgerichteten Leim siedet. Diesen salzt man stramm aus und verschleift den Kern etwas mit Wasser, sodaß sich die Unterlauge klar und leicht absetzt. Nach dem Schleifen wird der Kessel 12 bis 15 Stunden bedeckt, damit die Seife sich absetzen kann, worauf man sie in kleine Formen zum Erkalten gibt. Hierauf wird sie in Riegel geschnitten und zum Trocknen aufgestellt. Nachdem sie hinreichend getrocknet ist, wird die Seife in einer Reibemühle gemahlen. Nachdem die Seife gepulvert ist, kann das Pulver in Pakete gefüllt werden oder auch lose zum Verkauf gelangen.

Eine sehr zweckmäßige Reibemaschine zum Zerreiben von harter Seife zu Pulver hat Aug. Krull konstruiert. Sie ist in den Fig. 102, 103 und 104 abgebildet. Die Grundplatte a trägt die beiden Lagerstühle b, in denen die Welle c läuft, angetrieben durch die Riemenscheibe d. Auf der Welle c befindet sich die Reibewalze e in dem Gehäuse f. Der zum Aufklappen eingerichtete Deckel g dieses Gehäuses ist nach oben zu einem Schachte h ausgebildet, mittels dessen das zu zerreibende Material der Reibewalze zugeführt wird. In diesem Schachte befindet sich eine Gewichtsbelastung, welche den Zweck hat, das Mahlgut nach unten auf die Reibewalze zu drücken; diese Belastung hängt an den beiden Armen i, welche oben in den Winkel l

auslaufen; diese Anordnung verhindert, daß die Gewichtsbelastung dem Schachte weiter nach unten tritt, als es zulässig ist.

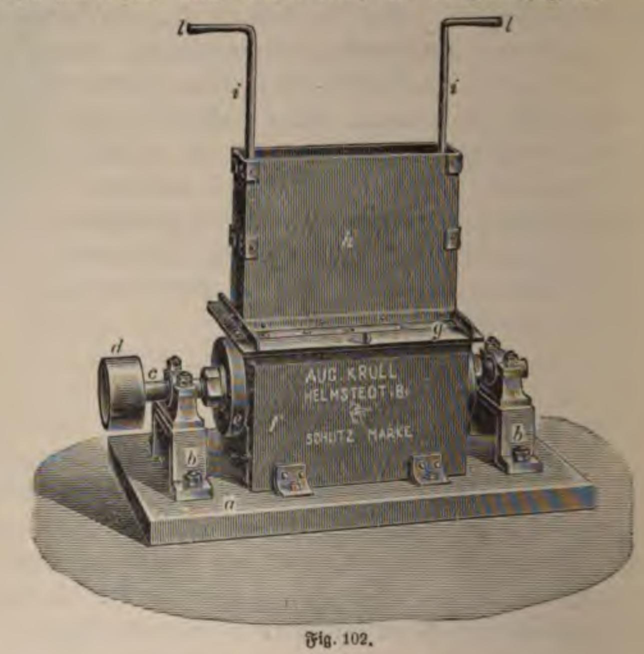


Fig. 102.



Fig. 103.

Die eigentliche Reibewalze (Fig. 104) besteht aus einem zyli
drischen Körper von 350 mm Länge und 150 mm Durchmesser, welch

Stück mit sägeartigen Zähnen versehene, aus bestem Gußstahl
rgestellte Leisten o trägt; diese Leisten sind der Länge nach auf der

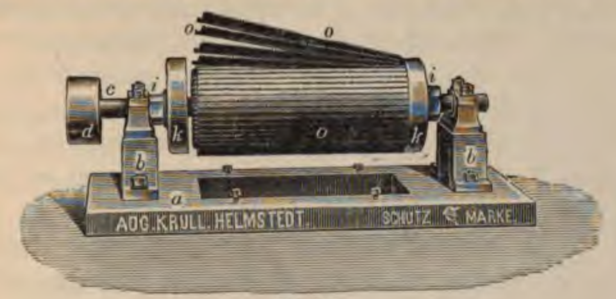


Fig. 104.

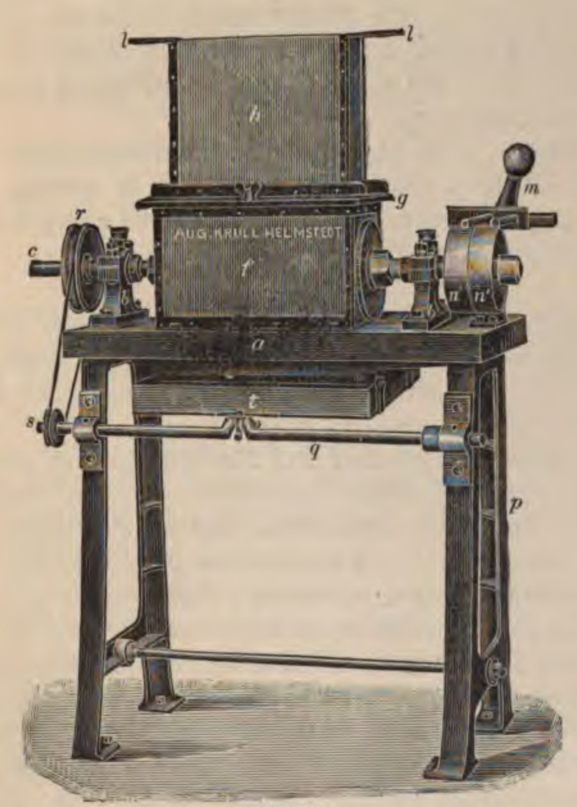


Fig. 105.

alze angeordnet und können, wenn sie, wie jedes andere Sägeblatt,
schärft werden müssen, einzeln ausgelöst werden, nachdem die beiden

seitlichen Wangen k nach Lösung der Muttern i zur Seite geschoben sind. Die Spitzen der Zähne der einzelnen Leisten liegen nicht in gleicher Flucht hintereinander, sind vielmehr um ein geringes gegeneinander versetzt, sodaß sich bei Rotierung der Walze ganz minimale Entfernungen von Spitze zu Spitze ergeben, wodurch ein äußerst feines, staubähnliches Pulver erzielt wird. Die Leisten selbst sind sehr kräftig konstruiert, um auf die Dauer haltbar zu sein; ihre Stärke beträgt 2 mm, die Entfernung von Zahnspitze zu Zahnspitze beträgt 5 mm.

Es empfiehlt sich, die Maschine mit automatischer Schüttelsieb-Vorrichtung zu beziehen, in welchem Falle die Maschine auf einem starken Untergestell p montiert wird, wie in Fig. 105 dargestellt ist. Die Maschine erhält dann zwei Riemenscheiben (Los- und Festscheibe) n und n' und den Ausrücker m. Von der Antriebswelle c aus wird durch die Scheiben r und s mittels der Kurbelwelle q das Schüttelsieb t in Bewegung gesetzt.

Die Maschine wird für gewöhnlich für Riemenbetrieb geliefert, kann aber auch von Hand betrieben werden, in welchem Falle an Stelle der Scheiben direkt auf der Antriebwelle c ein Schwungrad mit Handgriff angebracht wird.

Billige Seifenpulver. Die Herstellung von billigem Seifenpulver mit Fettsäuregehalt von 10 bis 40% ist eine sehr einfache, es ist nur eine Vermischung mit der entsprechenden Menge Soda in Pulverform nötig.

Heute gibt es Seifenpulver und Waschpulver, auch noch Seifenextrakt, Waschextrakt, Salmiak-Terpentin-Seifenpulver, Veilchenseifenpulver usw. Im Grunde genommen, zeigt die Herstellung nur unbedeutende Änderungen; meist unterscheiden sich die Pulver nur nach dem Fettsäuregehalt und dem Geruch. Ihre Herstellung erfolgt im allgemeinen auf zweierlei Weise, entweder aus fertiger Seife oder aus frischem Ansatz. Von den Kernseifen kann man jede dazu verwenden; doch wird meist Wachsseife oder gelbe Kernseife mit Harzgehalt dazu genommen. Die Seife wird in Wasser mit Hilfe von Dampf oder Feuer geschmolzen und dann die kalzinierte oder kristallisierte Soda, auch Wasserglas zugegeben und gerührt, bis alles eine gleichmäßige Masse ist. Es wird nun noch solange gedampft oder noch mehr Soda zugesetzt, bis eine herausgenommene und erkaltete Probe sich ohne starkes Schmieren zwischen den Fingern zerreiben läßt. Man hat es

also hier ganz in der Hand, geringere oder größere Mengen von Soda oder Wasserglas oder von beidem zusammen zuzusetzen, je nachdem man das Seifenpulver besser oder schlechter anfertigen will. Das fertige Seifenpulver wird in Formen zum Erkalten gegeben und dann später zu Pulver gemahlen.

Nach der zweiten Methode kocht man Seife aus Fetten fertig und rührt danach unter fleißigem Umrühren kalzinierte Soda ein, bis eine innige Mischung erfolgt ist, zieht nach der Abkühlung die breiige Masse ab und läßt in Formen erstarren. Auch hier hat man es in der Hand, durch den Zusatz von weniger oder mehr Soda, Wasser und Wasserglas gutes oder weniger gutes Pulver anzufertigen.

Ein recht schönes Seifenpulver erhält man von Oleïn mit etwas Palmkernöl und rohem Palmöl. Diese Fabrikation ist sehr einfach. Angenommen, man hat einen Ansatz von:

70 kg Oleïn,
26 " Kernöl,
4 " ungebleichtem Palmöl,
100 " kaustischer Sodalauge von 25° B.,

so gibt man die Lauge in den Kessel, bringt sie mit Dampf oder Feuer zum Sieden und setzt der Reihenfolge nach die Fette zu. Nachdem das Fett verseift ist, erhält man Verband und damit einen richtig abgerichteten Leim. Ist der Leim so fertig hergestellt, nimmt man das Feuer fort und schließt den Dampf ab und krückt, je nachdem man das Seifenpulver schlechter oder besser machen will, eine größere oder kleinere Menge kalzinierte Soda hinzu, bis die gut durchgearbeitete Masse bröcklig wird.

Macht man das Seifenpulver sehr gut, so richtet man sich auch mit der Lauge etwas danach ein, d. h. man nimmt sie zur Verseifung noch etwas schwächer. Setzt man bei obigem Ansatz ca. 60 kg kalzinierte Soda zu, so erhält man eine Ausbeute von 260%, was einem Gehalt von 38% Fettsäure entspricht. Soll das Pulver noch mit Talk gefüllt werden, so rührt man 2 Teile Talk in 1 Teil Wasser an und krückt dies zu; hat das Seifenpulver jedoch noch viel Wasser, so kann man den Talk auch trocken einrühren.

Je mehr Wasser man also einem Seifenpulver einverleibt, umsomehr Soda kann man zusetzen, und um so billiger stellt es sich.

Folgende Ansätze kann man zu Seifen- oder Waschpulver nehmen:

100 kg Wachskernseife oder
120 „ Harzkernseife,
100 bis 150 „ Wasser,
100 „ 150 „ kristallisierte Soda,
80 „ 100 „ kalzinierte Soda.

100 kg Harzkernseife,
400 bis 550 „ kristallisierte Soda,
100 „ 150 „ kalzinierte Soda.

100 kg Oleïn,
70 „ Kernöl,
30 „ rohes Palmöl,
200 „ kaustische Sodalauge von 25° B.,
100 „ Wasser,
1000 bis 1200 „ kalzinierte Soda.

Die Soda wird eingekrückt, ohne die Masse sieden zu lassen.

Sehr brauchbare Seifenpulvermühlen sind in Fig. 106 und 107 abgebildet. Bei der in Fig. 106 abgebildeten Maschine wird das Mahlgut in den Trichter a geschüttet und gelangt so auf die Mahlwalzen, nachdem es vorher eine Brechwalze (sogen. Vorbrecher) passiert hat, die es zerkleinert und den Mahlwalzen in geeigneten Mengen zuführt. Die Walzen befinden sich in dem Gehäuse b, sind daher auf der Abbildung nicht sichtbar. Der Druck der Mahlwalzen wird durch geeignet angebrachte Spiralfedern bewirkt; da diese die Entfernung der Walzen selbsttätig regulieren, so ist eine Verstopfung nicht möglich. Von der Antriebswelle c aus wird durch den Riemen d das in dem Kasten A befindliche staubfreie, selbsttätige Siebwerk in Bewegung gesetzt; von dem Kasten A gelangt das fertige Pulver in den sogenannten Sammelkasten B.

Die Maschine ist für Handbetrieb und für Riemenbetrieb zu verwenden. Die Abbildung zeigt die Anordnung für Riemenbetrieb mit den beiden Scheiben (Los- und Festscheibe) e und e′, dem Schwungrad f und dem auf dem Pfosten g befestigten Lager h. Bei Handbetrieb kommen die beiden Riemenscheiben in Wegfall; an ihre Stelle tritt das erwähnte Lager h; das Schwungrad erhält einen Handgriff.

Brechwalze und Kopfstück sind nicht aus Gußeisen, sondern der größeren Haltbarkeit wegen aus Stahlguß hergestellt.

Die Abmessungen der Maschine sind folgende: Länge der Mahlwalzen 175 mm, Länge des Siebwerkes 1250 mm, Gesamtbreite des Siebwerkes mit Sammelkasten 1000 mm.

Die in Fig. 107 abgebildete Maschine hat im wesentlichen dieselbe Konstruktion, wie die eben beschriebene, nur ist sie entsprechend kräftiger. Der Trichter a nimmt das Mahlgut auf, welches nach Passieren der

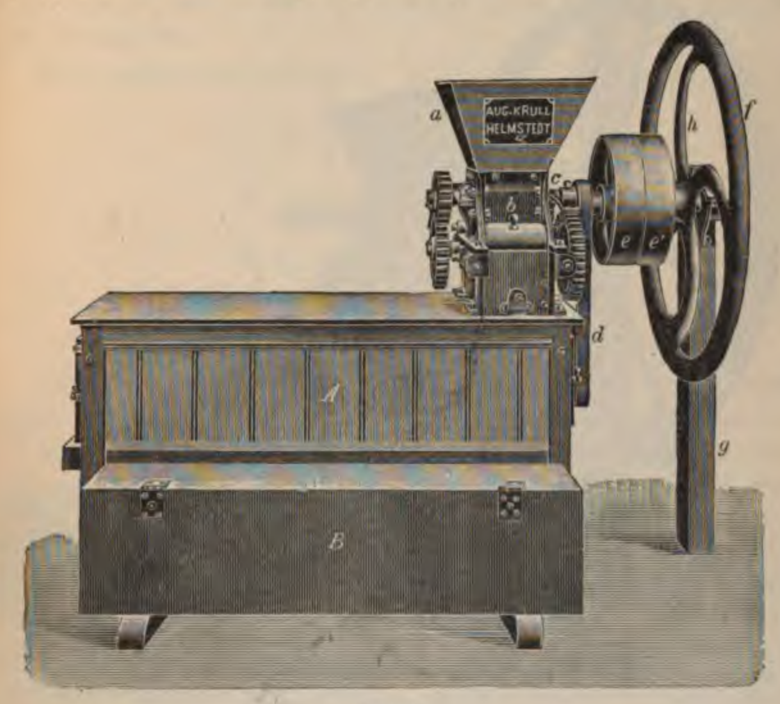


Fig. 106.

Walzen, die in dem Gehäuse b befindlich sind, in den Kasten A gelangt, in dem sich das staubfreie, selbsttätige Siebwerk befindet; es wird von der Antriebswelle c aus durch den Riemen d mittels der Welle i in Bewegung gesetzt. Der Sammelkasten B nimmt das fertige Pulver auf.

Die Maschine ist für Riemenbetrieb konstruiert, die Antriebswelle c ist verlängert, damit eventuell die Riemenscheiben (Los- und Festscheibe) e und e′ ihren Platz auf dieser Verlängerung finden können.

Neben dem Schwungrad f ist das Lager h angeordnet, das an dem Pfosten g oder sonst in geeigneter Weise seine Befestigung erhält.

Die Abmessungen der Maschine sind folgende: Länge der Mahlwalzen 200 mm, Länge des Siebwerkes 1570 mm, Gesamtbreite des Siebwerkes mit Sammelkasten 1150 mm.

Vorstehend beschriebene Maschine kann auf Wunsch mit einem Elevator versehen werden. Diese Einrichtung hat den Zweck, die aus

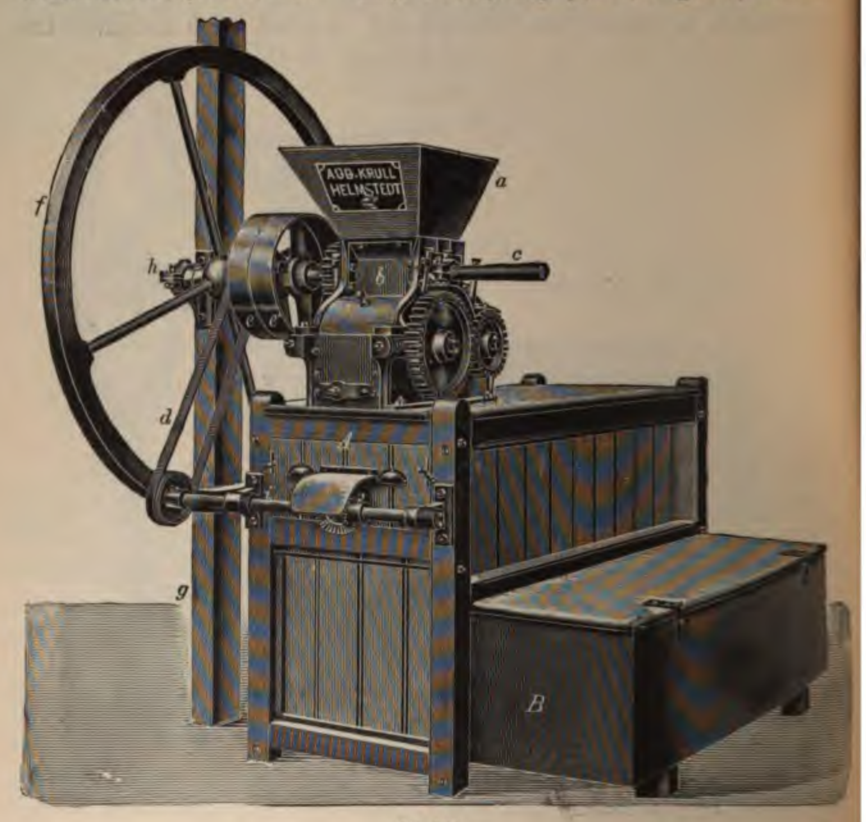


Fig. 107.

dem Siebwerk herausfallenden größeren Brocken selbsttätig wieder in den Trichter a zurück zu befördern.

Seifenpulver mit Hilfe von maschineller Einrichtung. Man schmilzt Kristallsoda und Seife zusammen, oder man kocht Seife und bringt sie noch flüssig in einen Doppelkessel mit Rührwerk. Letzteres muß kräftig gebaut sein, damit die Masse innig und gut gemischt

werden kann. Der im Kessel befindliche Seifenleim wird gut abgekühlt, indem man zwischen den beiden Wänden kaltes Wasser hindurchlaufen läßt. Die Soda wird langsam und gleichmäßig unter stetem Rühren eingegeben. Wenn alle Soda gelöst und die Masse gleichmäßig gemischt ist, zieht man sie durch einen Auslauf ab.

Seifenpulver ohne Mühle. Die Anfertigung des Seifenpulvers ohne Mühle ist für kleinere Betriebe sehr empfehlenswert. Die dazu nötigen Geräte sind in jeder Seifenfabrik vorhanden, höchstens ist ein Sieb anzuschaffen.

Gute Ansätze sind folgende:

100 kg Kristallsoda,
50 " Seife,
50 " kalzinierte Soda

oder:

100 kg Oleïn,
100 " Sodalauge von 25° B.,
100 " kalzinierte Soda.

In einen kleinen Kessel gibt man die 100 kg Kristallsoda und schmilzt darin die 50 kg fein zerkleinerte Seife. Nachdem alles gut geschmolzen ist, rührt man die kalzinierte Soda ein und entfernt das Feuer. Genau so verfährt man auch mit dem Ansatz, welchen man erst mit der Lauge verseift. Das Feuer entfernt man ebenfalls und rührt alsdann die Soda hinzu. Unterdessen hat man in einem kühlen Raume mehrere Trommelbleche ausgebreitet, worauf man den Kesselinhalt mit einer Schaufel entleert und in dünner Schicht ausbreitet. In kurzen Zwischenräumen wird das Seifenpulver mittels einer Schaufel gewendet und dabei möglichst durch Reiben und Stechen mit der Schaufel zerkleinert. Dies geschieht so lange, bis das Seifenpulver soweit abgekühlt ist, daß es nicht mehr schmiert, sondern sich in kleine Körner zerreiben läßt. Alsdann stellt man das Sieb über eine große Kiste und reibt das Pulver durch.

Nach vorstehendem Verfahren gearbeitet, wird sich das Seifenpulver leicht durch das Sieb reiben lassen, ohne daß dabei harte Brocken, welche sich nicht zerreiben lassen, zurückbleiben. Das fertige Seifenpulver wird, je nachdem man ein feines oder grobes Sieb benutzt, fein- oder grobkörnig ausfallen. Sehr empfiehlt es sich, das Seifenpulver zweimal durch ein Sieb zu reiben, und zwar das erste-

mal durch ein grobes, das zweitemal durch ein feines. Bei zweimaligem Durchsieben erhält man ein gleichmäßiges, schönes Seifenpulver.

Das Mitverarbeiten eines kleinen Prozentsatzes Schmierseife empfiehlt sich ebenfalls; sie dient dazu, das Seifenpulver zarter und leichter löslich zu machen.

Fettlaugenmehl. Ein sehr schönes Seifenpulver, das auch den Namen Fettlaugenmehl führt, ein Name, der von einem Dr. Link herrührt und recht unglücklich gewählt ist, ist noch ohne Mühle anzufertigen. Die Anfertigung dieses Waschpräparates ist ebenfalls sehr einfach. Wird es nur mit Olein und kristallisierter Soda hergestellt, so erhält man ein äußerst zartes und schönes Waschmittel, welches, wenn es ohne Talkfüllung angefertigt wird, nicht den geringsten Niederschlag beim Waschen zurückläßt. Wir geben nachstehend die Zusammenstellung von drei verschiedenen Qualitäten:

I.

80 kg gemahlene oder gepulverte Kristallsoda,
20 „ Olein,
14 „ kalzinierte Soda.

II.

88 kg gemahlene Kristallsoda,
12 „ Oleïn,
10 „ kalzinierte Soda.

III.

90 kg gemahlene Kristallsoda,
10 „ Oleïn,
8 „ kalzinierte Soda,
20 „ Talk.

Die Herstellung ist folgende: Man stellt zwei größere gußeiserne Kessel nebeneinander auf. In den einen siebt man durch ein feines Sieb die gemahlene Kristallsoda nebst der angegebenen kalzinierten Soda, und soll Talk als Füllung Mitverwendung finden, auch diesen hinzu und rührt alles durcheinander. Im andern Kessel befindet sich die angegebene Menge angewärmtes Olein. Wird das Seifenpulver gelblich verlangt, so schmilzt man etwas rohes Palmöl mit dem Oleïn.

Dem Fett wird langsam ein Teil der gemischten Soda mit einem größeren Rührscheit eingerührt, bis eine teigartige Masse entsteht. Danach kann man die übrige Soda rasch nach einander zugeben, worauf die ganze Masse gut durchgearbeitet wird. Nachdem alles fein verteilt ist, reibt man das fertige Pulver durch ein Sieb in einen größeren Kasten. Ist derselbe angefüllt, schließt man den Deckel, worauf Selbsterhitzung eintritt und die Verseifung vor sich geht. Nach einigen Tagen kann das Pulver in Pakete gefüllt werden.

Die ganze Anfertigung ist einfach und leicht. Es ist hauptsächlich darauf zu achten, daß bei dem ersten Zugeben der Soda in das Oleïn keine Klumpungen entstehen, da sie sich nur schwer wieder verarbeiten lassen. Es muß zuerst ein Brei entstehen, der bei der allmählichen Zugabe der Soda unter gutem Rühren endlich eine trockene, teigartige Masse gibt. Verklumpung ist dann ausgeschlossen.

Veilchen-Seifenpulver. Bei Bereitung von Seifenpulver mit Veilchengeruch verfährt man so, daß man das Veilchenwurzelpulver, nachdem der Fettansatz verseift oder die Seife geschmolzen ist, einrührt und hierauf noch die Soda einkrückt. Ein Ansatz ist:

100	kg	gebleichtes Palmöl,
100	„	kaustische Sodalauge von 25° B.,
50	„	kalzinierte Soda,
2 bis 5	„	Veilchenwurzelpulver nach Bedarf.

Seifenpulver mit Wasserglas. Ein Ansatz für ein Seifenpulver mit Wasserglas ist:

100	kg	Oleïn,
100	„	kaustische Sodalauge von 26° B.,
100	„	Natronwasserglas von 38° B.,
120 bis 150	„	kalzinierte Soda.

Ammoniakseifenpulver. Es ist bei den Hausfrauen sehr gebräuchlich, beim Reinigen der Wäsche Ammoniak und Terpentinöl mit zu verwenden Es hat das den Seifensieder auf den Gedanken gebracht, Schmierseifen und Seifenpulver mit Ammoniak oder auch mit Ammoniak und Terpentin zu versetzen; nur hat er dabei nicht bedacht, daß bei der Flüchtigkeit des Ammoniaks ein Zusatz desselben zwecklos ist. Obwohl man Ammoniak und Terpentinöl erst vor dem Entleeren

des Kessels zusetzt, um die Verflüchtigung der beiden Stoffe zu verhindern, erreicht man doch seinen Zweck nicht. Ein großer Teil des Ammoniaks und Terpentinöls verflüchtigt sich schon beim Einkrücken, und der noch verbleibende Rest verschwindet auch sehr bald. So kommt es, daß die sogenannten Salmiak-Terpentinschmierseifen und die Salmiak-Terpentin-Seifenpulver weder Ammoniak noch Terpentinöl zu enthalten pflegen, auch wenn ihnen diese bei der Fabrikation zugesetzt waren, was freilich häufig genug auch nicht der Fall war. Man hat nun vorgeschlagen, dem Seifenpulver das Ammoniak nicht als solches, sondern in gebundener Form, d. h. als Ammoniaksalz, namentlich als Chlorammonium oder schwefelsaures Ammoniak zuzusetzen. Das Ammoniak soll dann erst frei werden, resp. zur Wirkung kommen, wenn das Seifenpulver ins Wasser kommt. Der Prozeß verläuft also in folgender Weise: Die Seife spaltet sich im Wasser in saures fettsaures Alkali und Alkalihydrat. Letzteres verbindet sich mit dem Chlor oder der Schwefelsäure des angewandten Ammoniaksalzes zu Alkalisalz, das Ammoniakgas wird frei, und die vorhandene Soda setzt sich mit dem Ammoniaksalz zu dem entsprechenden Natronsalz und dem sehr flüchtigen kohlensauren Ammoniak um. Die nachfolgenden Gleichungen veranschaulichen den Verlauf des Prozesses:

NH_4Cl	+	$NaOH$	=	$NaCl$	+	NH_3	+	H_2O
Salmiak		Ätznatron		Kochsalz		Ammoniak		Wasser

$2\,NH_4Cl$	+	Na_2CO_3	=	$(NH_4)_2CO_3$	+	$2\,NaCl$
2 Salmiak		Soda		kohlens. Ammon.		2 Kochsalz

$(NH_4)_2SO_4$	+	$2\,NaOH$	=	Na_2SO_4	+	$2\,NH_3$	+	$2\,H_2O$
Ammonsulfat		2 Ätznatron		Natronsulfat		Ammoniak		2 Wasser

$(NH_4)_2SO_4$	+	Na_2CO_3	=	Na_2SO_4	+	$(NH_4)_2CO_3$
Ammonsulfat		Soda		Natronsulfat		kohlens. Ammon.

W. Rödiger hat sich 1896 ein Verfahren patentieren lassen[1]), wonach das Seifenpulver mit einem Ammoniaksalz vermischt wird, dessen Säure mit Natron ein kristallwasserhaltiges Salz bildet, wie z. B. schwefelsaures Ammoniak; er verwirft dagegen den Zusatz von Chlorammonium zu den gewöhnlichen Seifenpulvern des Handels. Mischt

[1]) D. R. P. Nr. 89 180 u. 91 142.

man letztere mit Chlorammonium, so entsteht ein sofort wahrnehmbarer Geruch von Ammoniak. Während nun das vorhanden gewesene kohlensaure Natron einen sehr hohen Prozentsatz Wasser binden konnte, nimmt das entstehende Chlornatrium gar kein Wasser auf. Es bildet sich dadurch an den Berührungsstellen eine feuchte Zone, welche die Wechselwirkung so erhöht, daß wieder Wasser frei und dadurch die Umsetzung weiter beschleunigt und verstärkt wird. Diesem Übelstand geht man nach Rödiger aus dem Wege, indem man ein Ammoniaksalz anwendet, dessen Säure mit Natron ein kristallwasserhaltiges Salz bildet. Nimmt man z. B. schwefelsaures Ammoniak, so findet zwar auch an den Berührungspunkten eine Ammoniakentwicklung statt, die aber bald aufhört, weil das bisher vom kohlensauren Natron gebundene Wasser sofort von dem neu entstehenden schwefelsauren Natron aufgenommen wird. Die Entstehung einer feuchten Zone ist unmöglich, und damit soll die Begünstigung der weiteren Wechselzersetzung fortfallen.

Nach dem Patent von W. Rödiger hergestelltes Seifenpulver haben wir mehrfach Gelegenheit gehabt, auf seinen Gehalt an Ammoniak zu prüfen. Wir haben wiederholt eine Entwicklung von 1 bis 2 % Ammoniak feststellen können, haben aber bisweilen keine Spur von Ammoniakentwicklung gefunden. Das Pulver hat in den letzteren Fällen vielleicht kein ganz trocknes Lager gehabt. Als sehr empfehlenswert können wir daher das Rödigersche Verfahren nicht bezeichnen.

Von O. Heller[1]) ist die Verwendung von Chlorammonium zu Seifenpulvern empfohlen worden, allerdings nur für Seifenpulver, die aus einem Gemisch von gepulverter Kernseife mit trockener Ammoniaksoda hergestellt sind. Für solche Pulver, die ja im Handel kaum vorkommen, ist ein Zusatz von Chlorammonium möglich. Bei guter Verpackung und trockener Aufbewahrung hält es sich darin auch unzersetzt, und die Umsetzung tritt erst ein, wenn das Pulver in das warme Waschwasser geschüttet wird. Nicht verwendbar ist das Chlorammonium bei stark wasserhaltigen Seifenpulvern, wie es bei den gewöhnlichen Seifenpulvern des Handels zumeist der Fall ist; hier geht die Umsetzung sehr schnell vor sich, und das Seifenpulver enthält bald weder Chlorammonium, noch Ammoniak, noch kohlensaures Ammoniak. Noch viel weniger geeignet ist das Verfahren, dem Seifenpulver das Salmiakpulver kurz vor dem Entleeren des Kessels zuzusetzen. Die Umsetzung

[1]) Seifenfabrikant 1898, S. 41.

tritt sofort ein, wie man an dem sich entwickelnden Ammoniak deutlich wahrnehmen kann.

Eine sehr beliebte Vorschrift für **Salmiak-Terpentin-Seifenpulver** ist:

100	kg	Oleïn oder halb Kernöl und halb Oleïn und etwas Palmöl,
80	„	kaustische Sodalauge von 30° B.,
50	„	kalzinierte Soda,
10	„	Terpentinöl,
1 bis 2	„	Salmiakpulver.

Terpentinöl und Salmiakpulver sollen erst kurz vor Entleerung des Kessels zugesetzt werden; aber auch in diesem Falle enthält das Seifenpulver bald gar kein Ammoniak mehr und nur noch Spuren von Terpentinöl.

Das Parfümieren der Seifenpulver. Das Parfümieren des Seifen- und Waschpulvers erfolgt am besten vor dem Einfüllen in die Pakete. Es ist darauf zu achten, daß sich keine Klümpchen bilden. Als billiges Parfüm kann man Safrol, Spiköl, Citronellöl und Mirbanöl, sowie verschiedene andere ätherische Öle empfehlen. Will man Veilchen-Seifenpulver anfertigen, so empfiehlt es sich, wie auch weiter oben angeführt wurde, gebleichtes Palmöl zu verwenden, da dieses Öl die Eigenschaft besitzt, einen veilchenähnlichen Geruch zu entwickeln; dieser Geruch nimmt auf dem Lager noch zu. Durch Zusatz von Veilchenwurzelpulver und Moschustinktur kann man den Geruch noch verstärken, ihn auch ohne Palmölverseifung erzeugen.

Das Nässen des Seifenpulvers. Über das Nässen des Seifenpulvers wird vielfach geklagt; es ist eine sehr unangenehme Eigenschaft. Bei manchen Sorten Seifenpulver kommt es vor, daß die Pakete oft durch und durch naß sind. Einesteils ist es bei minderwertigem Seifenpulver der Fall; andernteils aber wird es hervorgerufen durch schlechtes Lagern, zuviel kristallisierte Soda oder durch Zusatz von Salzen, welche die Feuchtigkeit anziehen. Wird Seifenpulver mit viel oder nur aus kristallisierter Soda und Fett angefertigt, so muß stets so viel kalzinierte Soda mit angewandt werden, daß sich das Pulver ganz trocken anfühlt. Das Seifenpulver muß trocken, wenn auch kühl, auf Lager gehalten werden.

Nachstehend bringen wir noch die Zusammensetzung eines sehr bekannten Seifenpulvers:

Dr. Thompsons Seifenpulver. Zu den besseren Seifenpulvern des Handels gehört Dr. Thompsons Seifenpulver; es hat aber nicht immer dieselbe Zusammensetzung gehabt, wie nachstehende 2 Analysen zeigen:

	Nach Kleemann (1887)	Nach Dr. B. Kühn (1897)
Fettsäureanhydrid	33,38	45,36
Gebundenes Alkali (Na_2O)	4,61	5,58
Soda (Na_2CO_3)	26,70	31,05
Kochsalz ($NaCl$)	0,68	0,35
Sulfat (Na_2SO_4)	0,27	Spur
Neutralfett (durch Äther extrahiertes)	—	0,45
Wasser	34,43	17,11

Waschpulver ohne Seife.

Wir kommen nun auf die Waschpulver zu sprechen, welche es nicht mehr verdienen, Seifenpulver genannt zu werden; es sind diejenigen, welche gar keinen oder höchstens 1 bis 4 % Fettsäuregehalt aufweisen. Ein reelles Seifenpulver hat etwa dieselben Vorteile wie Seife; enthält es aber schon große Mengen Soda, so wird es, vorausgesetzt, daß sein Fettsäuregehalt dem Preise entspricht, der Seife ebenbürtig sein, vielleicht noch etwas ökonomischer wirken als gleichwertige Seifen, weil die im Waschwasser stets mehr oder weniger vorhandenen Kalk-, Tonerde-, Magnesia- und Eisensalze nicht auf Kosten der zugesetzten Seife, also als fettsaure Salze ausgefällt, sondern durch die vorhandene Soda in Form von kohlensauren Salzen ausgeschieden werden. Von vielen der sogenannten Waschpulver kann man noch nicht einmal diesen Vorzug behaupten; meistens haben sie noch nicht einmal den Wert von pulverisierter Soda, weil sie zum Teil mit zur Wäsche ganz untauglichen Salzen vermischt sind. Teilweise enthalten sie auch Schwerspat, Talk und andere mineralische Bestandteile, wie viele Analysen beweisen; doch sind auch einzelne darunter, die eine erhebliche Waschkraft besitzen.

Ammonin. Unter dem Namen „Ammonin“[1]) ist von der Firma M. von Kalkstein in Heidelberg ein Waschmittel in den Handel gebracht, bei dessen Verwendung angeblich 50 % Seifenersparnis erzielt wird. Es soll weder eine Säure, noch ein Alkali, sondern nur Schwefelwasserstoff, welcher in kristallinische Form gebracht und dann gebunden sei, enthalten. In Wirklichkeit besteht es aus Rückständen der Sodafabrikation und enthält neben Kalk- und Tonerdesilikat Soda und Kalziumsulfid. Es gehört zu den wertlosesten Waschmitteln.

Polysulfin. Das ebenfalls von der Firma M. von Kalkstein in den Handel gebrachte „Polysulfin“ stellt nach einer Veröffentlichung von Dr. A. Dankelmann in der „Chem.-Ztg.“ angeblich die durch Wechselwirkung aus Kalziumpentasulfid hergestellten Pentasulfide von Kalium und Natrium dar. Dieselben sollen dank ihrer nur sehr geringen Alkalität zum Waschen sich viel besser eignen, als Soda usw. Nach Untersuchung von Dr. Alfred Rau[2]) enthält das Polysulfin:

Wasser	33,15
Schwefel (nicht gebunden) . . .	0,73
Unterschwefligsaures Natron . .	1,27
Chlornatrium	5,12
Soda	59,72
	99,99

Der Schwefel ist nicht chemisch gebunden, sondern scheidet sich beim Lösen des Salzes in Wasser ab. Die wegen ihrer Wascheigenschaften so viel gepriesenen Polysulfide sind nicht vorhanden. Das Polysulfin ist demnach nicht viel besser als Ammonin; es ist einfach eine unreine Soda und enthält namentlich gar kein Natriumsulfid.

Henkels Bleichsoda ist aus ungefähr 2 Teilen Soda und 1 Teil Natronwasserglas hergestellt. — Die Mischungen von Soda und Wasserglas besitzen weit größere Reinigungskraft, als Soda allein.

Lessive Phénix[3]). Am 11. Februar 1880 ist der Firma Mayer, Alexandre & Co. in Frankreich ein Patent erteilt, „pour des perfectionnements à la fabrication de la lessive solide, dite

[1]) Seifenfabrikant 1888, S. 512; 1889, S. 477.
[2]) Seifenfabrikant 1894, S. 626.
[3]) Seifenfabrikant 1898, S. 614.

Phénix". Nach dem Auszuge aus dem Patent, welches in der „Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris" veröffentlicht ist, ist das Verfahren folgendes:

Eau de Seine	300 l
Gelée de fucus émulsionnée de colophane	140 -
Silicate de Soude	560 kg

werden in einem Kessel auf ca. 70° C. erhitzt. In ein anderes Gefäß werden 25 bis 30 kg Oleïn gegeben (man kann auch bis 50 kg gehen) und mit 30 bis 35 kg Soda zu Pulver verreiben. Nachdem dies erreicht ist, bringt man die im Kessel auf 70° C. erhitzte Mischung dazu und rührt dann noch 750 bis 800 kg Soda ein und schließlich noch 30 bis 40 kg kaustische Sodalauge von 36° B. Man setzt das Rühren fort, bis sich die Masse auf 30 bis 35° C. abgekühlt hat.

Das Charakteristische an dem Patent ist der Zusatz von „gelée de fucus", also von einer Tangabkochung. Eine solche besteht hauptsächlich aus Pflanzenscheim. Dieser besitzt etwas Waschkraft — Quittenschleim wird bekanntlich bisweilen zum Waschen von Stoffen benutzt —; daß aber bei der großen Menge Soda die geringe Menge Pflanzenschleim zur Geltung kommen kann, ist wohl ausgeschlossen. Daß der Zusatz von Pflanzenschleim überflüssig ist, zeigt auch die folgende Vorschrift, die ein Produkt ergibt, das in Farbe, Aussehen und Griff der Lessive Phénix gleicht und ihr in Tirol, Salzburg 2c. mit Erfolg Konkurrenz gemacht hat:

100 kg	kalzinierte Soda,	
8 "	kaustische Soda,	oder 33 kg Ätznatronlauge von 27° B.,
25 "	Wasser,	
5 "	Harz, helles,	
1½ "	Oleïn,	
25 "	Wasserglas.	

Bei geschicktem Arbeiten läßt sich aus vorstehendem Ansatz ein schönes Pulver ohne Mühle herstellen; verfährt man aber unvorsichtig, so kann es vorkommen, daß man einen Klumpen erhält, den man nicht einmal mit einem schweren Hammer zerschlagen kann.

Die Lessive Phénix besitzt eine bedeutende Reinigungskraft, erheblich größer als Soda. Sie ist ohne Zweifel durch den Zusatz von Wasserglas zur Soda bedingt; daß sie nicht von dem geringen Gehalt an Seife und Pflanzenschleim herrührt, ist wohl selbstverständlich.

Wir haben sie aus diesem Grunde mit unter den „Waschpulvern ohne Seife" aufgeführt, da kaum anzunehmen ist, daß die in ihr enthaltene so geringe Menge Seife beim Waschen zur Geltung kommt.

Sodex. Die Deutsch-Holländischen Seifenwerke G. m. b. H. in Gildehaus (Hannover) bringen unter dem Namen Sodex ein Wasch- und Reinigungspulver in den Handel, das nach einer Veröffentlichung des Vorstandes des Verbandes der Seifenfabrikanten folgende Zusammensetzung hat[1]):

Kohlensaures Natron, wasserfrei (Na_2CO_3) .	75,60 %
Wasser bei 105 bis 110° C., direkt bestimmt	24,02 „
Chlornatrium (NaCl)	0,40 „
In Wasser unlösliche Stoffe, Sand zc. . .	0,04 „

Hiernach besteht das Fabrikat aus ca. 75 % wasserfreier Soda und ca. 25 % Wasser mit technischen Verunreinigungen; es hat also keine andere Wirkung als eine Soda mit dem Gehalt an wasserfreiem kohlensauren Natron.

[1]) Seifenfabrikant 1905, S. 1004.

Seifen für die Textilindustrie.

Einen sehr bedeutenden Industriezweig bilden die Textilseifen. Einen richtigen Begriff von den gewaltigen Mengen Seife, die die Textilindustrie verbraucht, hat nur der, der darin steht. Seife ist Vertrauensartikel, ganz besonders aber bei der Textilindustrie.

Diese Erfahrung hat schon mancher machen müssen, der in dieser Industrie alteingebürgerte Seifen, die vielleicht dem Äußern nach unansehnlich waren, durch etwas Besseres verdrängen zu können glaubte.

In der Textilindustrie finden eine ganze Anzahl recht verschiedener Seifen Verwendung. Sie zerfallen in zwei Hauptgruppen: in Riegelseifen und in Faßseifen. Erstere sind fast ausschließlich Natronseifen, letztere fast ausschließlich reine Kaliseifen, ohne höhere Füllungen, wenigstens ohne jede Nachfüllung oder dergleichen Füllungsmittel.

Von Riegelseifen kommen meist nur bessere zum Verbrauch, hauptsächlich Kernseifen, teils auf Leimniederschlag, teils auf Unterlauge fertiggestellt. Hin und wieder finden auch Eschweger Seifen Verwendung, während Leimseifen fast ausgeschlossen sind; nur bei der Leinenindustrie wird zuweilen eine Wasserglasseife verwandt.

In der Textilindustrie stellt man noch andere Anforderungen an die Seifen, als man sie sonst von guten Seifen verlangt. In einzelnen Zweigen dieser Industrie, z. B. in der Seidenfärberei, benötigt man eine ganz neutrale Seife, in andern Zweigen dagegen fordert man alkalische, in manchen Zweigen auch Seife mit ganz bestimmtem Fettsäuregehalt. Hier verlangt man Riegelseifen, die nach ihrer Auflösung, gewöhnlich 8 bis 9 Teile Wasser auf 1 Teil Seife, eine gallertartige Seifenmasse ergeben, dort dagegen Seife, die nach ihrer Auflösung ein halbfestes Schlichtepräparat bildet, und wieder an anderer Stelle Riegelseife, die sich zu einem wasserdünnen Schlichtepräparat löst. Man sieht aus dem Gesagten, daß die Fabrikation der Textilseifen nicht nur tüchtige Kenntnis in der Seifensiederei voraussetzt, sondern der Sieder muß auch genau wissen, welchen Zwecken die Seife dienen soll, wie sie verwandt wird und welche Eigenschaften sie besitzen muß. Er muß, um die Seifen richtig liefern zu können, wissen,

wie er die Fettansätze zusammenzustellen hat. Verarbeitet z. B. eine Textilfabrik eine dunkle Walkseife aus Oleïn, Knochenfett und Wollfett, so kann diese Seife trotz ihrer äußeren Unansehnlichkeit eine vorzügliche neutrale Seife sein und nach ihrer Auflösung in 8 bis 9 Teilen Wasser ein dünnes Schlichtepräparat, wie es erforderlich ist, geben. Wollte ein Seifenfabrikant, der von der Textilseifenfabrikation nichts versteht, an ihrer Stelle, um ins Geschäft zu kommen, eine helle Talgkernseife oder ähnliche viel besser aussehende Seife liefern, so würde er vollständig Fiasko machen, indem seine Seife als untauglich nicht zum zweitenmal zur Verwendung kommen würde, da sie anstatt einer dünnen eine dicke, gallertartige Schlichte nach ihrer Auflösung ergeben würde. Also schon hier sind genaue Kenntnisse notwendig, und man hat sich in der Zusammenstellung der Fettansätze nach folgendem zu richten:

Wird eine Seife zur gallertartigen Schlichte gefordert, so dürfen nur tierische, stearinhaltige Fette verarbeitet werden; je stearinhaltiger die Fette sind, um so fester wird das Auflösungspräparat sein. Wird neben Kernöl, Kokosöl, Kottonöl usw. nur ein Teil stearinhaltiger Fette mitverseift, so erhält man Seifen, die nach ihrer Auflösung halbdicke Schlichte ergeben. Fabriziert man dagegen Seifen aus nur Kernöl oder Kokosöl mit Zusätzen von Oleïn, Kottonöl, Erdnußöl, Olivenöl u. dergl. flüssigen Ölen, so erhält man eine Seife, die sich zu einer dünnen Schlichtmasse löst. Die Schmierseifen, als Kaliseifen, geben nach ihrer Auflösung überhaupt wasserdünne Schlichte, die auch erkaltet ganz dünn bleibt.

In den verschiedenen Zweigen der Textilindustrie finden also sowohl harte wie Schmierseifen Verwendung. Obgleich von Fabrikanten und Chemikern vielfach behauptet wird, daß das fettsaure Kali, also die Schmierseife, eine vorteilhaftere Wirkung auf Stoffe und Gewebe ausübe, als fettsaures Natron, harte Natronseifen, und außerdem zu manchen Zwecken Schmierseifen bequemer sind, so werden doch gerade bei Stoffen mit empfindlichen Farben meist nur neutrale Kernseifen verwandt, und zwar gewöhnlich solche, die nach ihrer Auflösung eine dünne Schlichte ergeben. Die Anforderungen, welche von den Konsumenten an derartige Seifen gestellt werden, sind fast alle gleich: es wird hoher Fettsäuregehalt, sowie möglichste Neutralität und Geruchlosigkeit verlangt, soweit letzteres überhaupt möglich ist.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, müssen recht gehaltreiche Fette zu den Textilseifen genommen werden, namentlich sind es Talg,

Kokosöl, Kernöl, Oleïn und Olivenöl, die zu diesen Seifen herangezogen werden. Wenn absolut neutrale Seifen angefertigt werden müssen, wählt man diejenigen Fette, mit denen sich am leichtesten neutrale Seifen herstellen lassen. Es sind dies Olivenöl und Oleïn. Als Zusatzfette verwendet man Kottonöl und Erdnußöl nebst Kernöl und Kokosöl. Olivenöl oder Oleïn wird man aber stets als Hauptfett heranziehen, wenn eine Seife herzustellen ist, die ein flüssiges Schlichtepräparat geben soll. Nicht immer ist dies absolute Bedingung; besonders zu den neutralen Olivenölseifen finden auch die stearinhaltigen Satzöle und die grünen Sulfurolivenöle Verarbeitung, während ganz reine Olivenölseifen nur in den seltensten Fällen angefertigt werden, weil diese Seifen nicht dementsprechend bezahlt werden.

Die Fabrikation dieser wirklich neutralen Textilseifen ist gar nicht so leicht und erfordert großes Verständnis und höchste Aufmerksamkeit bei ganz gewissenhaftem Arbeiten. Man fabriziert aber auch glatte weiße Kernseifen ziemlich neutral als Textilseifen aus Kernöl, Talg, Kottonöl usw.

Bei allen diesen Textilseifen wird es mehr und mehr Sitte, daß große und auch kleinere Fabriken sie unter Garantie des Fettsäuregehaltes zum Verkauf anstellen; ebenso kaufen viele Industrielle, die großen Bedarf an Seife haben, nur in dieser Weise, worauf beim Sieden Rücksicht genommen werden muß. Wer mit Bezug darauf Seife anzufertigen hat, der darf kein Neuling sein. Er muß die Praxis vollkommen beherrschen, um die Zufriedenheit beider Teile zu erlangen. Er muß wissen, wie eine solche Seife gesotten sein muß, welche Fette und welche Alkalien die Stoffe und Farben bedingen. Es gibt kein Merkmal, das beim Sieden einer Seife anzeigt, wie hoch der Fettgehalt der fertigen Seife sein wird. Erst aus der fertigen Seife kann man den Fettgehalt feststellen. Hat man zu geringen Fettsäuregehalt, so muß die Seife getrocknet werden, bis der verlangte Fettsäuregehalt erreicht ist.

Für neutrale Kernseifen setzt der Konsument mindestens einen Fettgehalt von 62 % voraus; viele verlangen oft einen bedeutend höheren. Wird dieser verlangt, so müssen diese Seifen zum Trocknen aufgestellt werden, um zum Ziele zu gelangen.

Um neutrale Seifen zu erzielen, ist es vor allen Dingen notwendig, daß die Fette genau verseift werden. Durch das nachträgliche Präparieren oder Flüssigmachen der Seifen kann dies niemals vollständig erreicht werden, wenn nicht eine ganz genaue Verseifung

der Fette stattgefunden hat. Neutral heißt eben, daß die Fette so genau verseift sind, daß in der fertigen Seife weder freies Alkali noch unverseiftes Fett vorhanden ist. Hieraus geht hervor, daß die neutralen Textilseifen die vornehmsten Seifen sind. Sie werden gewöhnlich auf Leimniederschlag in der Weise der abgesetzten Kernseifen angefertigt; man erzielt jedoch bei genauem und vorsichtigem Arbeiten ebenfalls neutrale Seifen, wenn man sie auf leicht verleimter Unterlauge fertig siedet.

Riegelseifen.

Neutrale Olivenölseife. Ein Ansatz für neutrale Olivenölseife ist:

1000 kg Olivenöl,
500 „ Kottonöl,
500 „ Kernöl.

Es ist dies ein brauchbarer Ansatz, womit man eine Seife erhält, die alle Anforderungen der Textilfabrikanten erfüllt und eine ganz reine Olivenölseife ersetzt. Will man ganz reine Olivenölseife fabrizieren, so ist die Siedemethode dieselbe, wie die nachfolgende. Am leichtesten erzielt man neutrale Seifen, wenn man ganz indirekt siedet, und zwar wie folgt:

Zur Verseifung des obigen Fettansatzes sind ca. 2000 kg 25grädige rein kaustische Sodalauge notwendig. Ein Teil der Lauge, etwa ein Sechstel, kommt gleich mit dem Fettansatz in den Kessel, und während des Schmelzens des letzteren verbindet sie sich schon ziemlich mit demselben. Man läßt nun die Seife hochsieden, und wenn man ganz innigen Verband festgestellt hat, gibt man weitere Lauge hinzu. Man wartet dann mit dem Zugeben weiterer Lauge, bis die Seife anfängt, auf der Oberfläche Schaum zu bilden und von unten eichwegerartig aufpufft, was immer ein Zeichen guten Verbandes ist. Jetzt kann man die fehlende Lauge in 3 bis 4 Abteilungen nachgeben; die Seife wird dabei immer besser in den Verband gehen. Wenn man Kernöl im Ansatz hat und mit rein kaustischer Lauge siedet, so tritt gewöhnlich, nachdem ungefähr die Hälfte der Lauge versotten ist, so starker Verband ein, daß die Seife Neigung zum Dickwerden erhält. Um dies wirksam zu verhüten, gibt man der Seife während des Siedens vorsichtig soviel trockenes Salz nach und

nach über, bis sie in ein normales leichtes Sieden übergeführt ist. Während dieser Regulierung kann man selbstverständlich mit dem Zugeben der Lauge fortfahren. Ganz klarer Leim, guter Zungenstich und Fingerdruck zeigen die erfolgte Abrichtung an. Nachdem man die Seife noch eine Stunde zur innigen Verseifung im Leim gesotten hat, salzt man aus, bis ein schöner, schaumfreier, runder Kern im Kessel siedet und die Unterlauge ganz klar vom Spatel abläuft. Man bringt nun vorhandene Abschnitte und Leimkern hinzu und schmilzt alles unter leichtem Feuer, am besten über Nacht.

Am nächsten Morgen entfernt man die Unterlauge und schleift die Seife mit kochendem Wasser, bis ein dünner Leim entstanden ist, der, mit dem Spatel geworfen fliegt, und leicht nässenden Fingerdruck besitzt. Während des Schleifens kann man nochmals die Abrichtung kontrollieren; die Seife darf einen ganz leichten Zungenstich besitzen. Hat man alles soweit fertig, so deckt man den Kessel zu einem 48stündigen Absetzen, worauf man die klare Seife in kleine eiserne, 12 bis 15 Zentner haltende Formen schöpft und erkalten läßt. Man erzielt bei dieser ziemlich einfachen Siedemethode eine ganz neutrale Seife bei genauem und richtigem Sieden.

Neutrale weiße Wachsseife. Ein Ansatz für eine neutrale weiße Wachsseife ist:

1000 kg Kernöl oder Kokosöl,
500 „ Kottonöl, helles,
500 „ Talg oder talgartige Fette.

Bei diesem Ansatz, der zur Hälfte aus Palmkernöl oder Kokosöl besteht, kann man die direkte Siedemethode anwenden und erzielt bei richtigem Arbeiten ebenfalls eine neutrale Seife. Zur Verseifung sind ca. 1700 kg 30grädige Ätznatronlauge notwendig. Man bringt die Lauge in den Kessel, gibt die vorhandenen Abschnitte hinzu und schmilzt alles bei leichtem Feuer. Man gibt nun bis auf etwa 100 kg Kernöl, die man zur fertigen Abrichtung zurückbehält, den ganzen Fettansatz in den Kessel und bringt bei schwachem Feuer oder Dampf mit Hilfe der Krücke die Seife in Verband. Gewöhnlich kommt die Seife beim Eingehen in den Verband ins Steigen. Um ein Übersteigen zu verhindern, läßt man wehren und sprengt ohne jedes Bedenken 50 bis 100 kg 8 bis 10grädiges Salzwasser darüber. Siedet alsdann eine gutverbundene Seife im Kessel, so kontrolliert man den Zungenstich und richtet mit dem restierenden Palmkernöl auf ziemlich guten Zungenstich

ab; fehlt dann noch Abrichtungslauge, so gibt man das nötige Quantum nach.

Siedet die Seife nach der richtigen Abrichtung gleichmäßig durch, so zeigt sie nach einigem Abdampfen bald das Aussehen einer ziemlich fertigen Eschweger Seife, und das Niederschlagen des Leimes kann dann mit Hilfe von Salzwasser sogleich erfolgen. Ein allzu starkes Eindampfen der Seife ist nicht nötig; es genügt, wenn die Seife schön dick und schaumfrei im Kessel siedet. Wird zu stark eingedampft, so zeigt die Seife oft schon ohne Salzwasserzugabe eine Trennung; sie wird dünn und dann leicht schaumig. Aus diesem Grunde soll man nicht zu tief eindampfen. Das gute Aussehen und die richtige Neutralität hängen zum größten Teile vom richtigen Niederschlagen ab, und dieses muß mit großer Sorgfalt ausgeführt werden. Sehr vorsichtig arbeitet man mit schwächerem, 18 bis 20grädigem Salzwasser. Trockenes Salz darf niemals angewandt werden; es löst sich zu langsam, liegt mehr am Boden und kann sich nicht so schnell und gleichmäßig in der Seife verteilen, sodaß leicht zuviel Salz nachgegeben wird, wo es nicht mehr nötig war. Während des Trennens ist es ratsam, nur ganz schwaches Feuer zu unterhalten; es ist schon genügend, wenn der sich durch das Niederschlagen bildende Leim nur stellenweise durchstößt. An seiner Beschaffenheit und an der Seife selbst ist genau festzustellen, ob genügend, zuviel oder zu wenig Salzwasser angewandt wurde. Zunächst übt eine kleine Portion Salzwasser keine bemerkbare Veränderung bei einer gut verbundenen Seife aus, die durch nicht zuviel Abschnitte und Leimkern schon viel Salz besitzt; wird mehr zugegeben, so zieht sich eine dünne, mehr kernige, wachsartige Seife in der Mitte zusammen, bis diese den ganzen Kessel überzieht und nur noch den entstandenen dunklen Leim bei schwachem Feuer stellenweise am Rande durchstoßen läßt. Sobald die Seife dünn geworden ist und schon soweit ist, daß sie zum Leimabsondern fähig ist, und hat dabei noch etwas feuchten Fingerdruck, so hat man genug Salzwasser angewandt. Das Feuer kann dann entfernt werden. Nachdem sich die Seife vom Sieden beruhigt hat, bedeckt man den Kessel gut und läßt die Seife 36 bis 48 Stunden absetzen, oder man formt nach einer zweistündigen Ruhe in großen Formen.

Grüne Olivenölseife aus Sulfuröl. Zur Fabrikation von Olivenölseifen werden, schon solange als diese Seifen angefertigt werden, weniger die hellen, guten Olivenöle als die Satzöle und

neuerdings namentlich die grünen Sulfurolivenöle, die durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff aus den Preßrückständen der Oliven gewonnen werden, benutzt. Dieses grüne Extraktionsöl ist in Farbe sehr verschieden. Es sind helle, grasgrüne Öle vorhanden, aber auch tiefdunkle, mit vielem Wasser und Schmutz versetzte im Handel. Im allgemeinen reinigen sich diese Öle und Seifen bei der Verseifung nach dem Aussalzen sehr leicht. Während alle pflanzlichen und sonstigen Verunreinigungen sich leicht zu Boden senken, bleibt jedoch öfter noch von dem Extraktionsmittel in der Seife zurück, was den fertigen Seifen einen unangenehmen Geruch verleiht, wenn man nicht vorzieht, auf mehreren Wassern die Seife fertig zu sieden. Oft ist Sulfuröl sehr teuer; in diesem Falle kann man geeignete Zusatzfette, wie Kottonöl, Erdnußöl, Sonnenblumenöl, auch etwas tierische, schmalzartige Fette mit zur Verseifung heranziehen. Alle diese Öle und Fette sind geeignete Zusatzfette.

Was die Fabrikation dieser Seifen selbst betrifft, so fertigt man sie nicht wie die abgesetzten neutralen Kernseifen auf Leimniederschlag an, sondern man macht die Seife auf verleimter Unterlauge fertig. Man erzielt hierbei eine festere Seife und ganz wenig Kern aus dem Leimniederschlag.

Besteht der Fettansatz aus nur grünem Sulfuröl oder aus einem gemischten Ansatz, so ist die Fabrikationsmethode stets eine andere als bei gewöhnlichen Neutralfetten; denn Sulfuröl enthält viel freie Fettsäure und ist daher zu außerordentlich raschem Verband geneigt.

Angenommen, man hat einen Ansatz von:

1000 kg Sulfuröl,
500 „ Kottonöl,
200 „ Kammfett

zu einer grünen Sulfurölseife zu versieden, so sind zur Verseifung dieses Fettansatzes ca. 1700 kg 25grädige, nicht ganz kaustische Natronlauge notwendig. Man bringt die Lauge in den Kessel, macht Feuer oder bringt sie mit Dampf zum Kochen und gibt alsdann 50 kg Salz hinzu. Der Salzzusatz hat den Zweck, bei der Verseifung nicht zu starken Verband aufkommen zu lassen. Nun setzt man der kochenden Lauge, nachdem das Salz geschmolzen ist, nach und nach abteilungsweise das Sulfuröl hinzu. Unter ziemlich starkem Steigen und Aufbrausen geht die Verseifung vor sich; aber es entstehen mitunter auch Verklumpungen. Ist dies der Fall, so muß man

erst die Klumpen versieden, bis ein glatter Kern entstanden ist. Erst dann kann man wieder eine Portion Sulfuröl zusetzen. Man fährt in dieser Weise fort, bis alles Sulfuröl versotten und eine schöne Kernseife im Kessel siedet. Jetzt gibt man das Kottonöl zur Verseifung in den Kessel und zuletzt das Kammfett. Nachdem das Kottonöl nahezu im Kessel ist, wird man leichten Verband erhalten, den man auch bestehen lassen kann. Erzielt man keinen Verband, so schadet dies auch nichts, da dieses erste Sieden stets mehr eine Reinigung ist. Man kontrolliert nun den Zungenstich; ist er gut bemerkbar vorhanden, so salzt man aus, bis die Unterlauge nicht mehr gallertartig wird, sondern klar, wenn auch schmutzig, abfließt. Läßt man den Kessel einige Stunden bedeckt stehen, so setzt sich die gefärbte Lauge ab, worauf man bei gutem Umrühren durch Ablassen die Unterlauge entfernt.

Jetzt schreitet man zum Sieden auf dem zweiten Wasser. Dieses hat den Zweck, die Seife nochmals gut zu reinigen und noch etwa vorhandenes unverseiftes Fett mit in die Verseifung hineinzuziehen. Nachdem die Unterlauge entfernt ist, gibt man 400 bis 500 kg 4 bis 5grädige Ätznatronlauge unter gleichzeitigem Feuern oder gleichzeitigem Einströmen von Dampf hinzu. Sobald ein schöner, dünner Leim im Kessel hochsiedet, richtet man nochmals mit 25grädiger Lauge auf guten Zungenstich ab und salzt aus, bis die Unterlauge abermals klar abfließt. Hat man Abschnitte und Leimkern, so setzt man dies jetzt zu und schmilzt alles bei schwachem Feuer oder mit Dampf.

Nachdem alles geschmolzen ist, schleift man durch Zugabe von heißem Wasser soweit zurück, bis die Unterlauge leicht verleimt vom Spatel läuft. Der Kessel wird nun zu einem 36stündigen Absetzen gut bedeckt; danach läßt man die Seife in niedrigen Formkasten erkalten. Mit dieser Siedemethode erzielt man schöne und feste Seifen, die fast ganz neutral angefertigt werden können. Es empfiehlt sich, sehr schmutziges Öl vor dem Fertigmachen nochmals auszusalzen, also noch ein zweites Wasser zu sieden und dann erst die Seife fertig zu machen.

Neutrale Oleïntextilseife. Eine in vielen Gegenden sehr beliebte Textilseife ist die Oleïnkernseife. Sie wird entweder nur aus Saponifikat-Oleïn oder auch aus diesem in Verbindung mit Knochenfett oder hellem Kammfett hergestellt. Das heute im Handel vorkommende Destillat-Oleïn ist natürlich, wenn es gute Ware ist, ebenso gut zu

diesen Seifen geeignet. Da es weniger stearinhaltig ist als das saponifizierte Oleïn, empfiehlt es sich, stets einen kleineren oder größeren Zusatz von den oben genannten tierischen Fetten zu machen.

Die Fabrikation der Oleïnkernseife findet am besten in der Weise statt, daß man die zur Verseifung des Fettansatzes notwendige Lauge zuerst in den Kessel gibt. Angenommen, es soll ein Ansatz von:

1200 kg Oleïn und
300 „ Kammfett

verarbeitet werden, so gibt man 1500 kg Ätznatronlauge von 25° B. in den Kessel und dazu ebenfalls ca. 50 kg Salz, bringt die Lauge zum Sieden und setzt nach und nach das Oleïn zu. Durch dieses Verfahren wird später ein gleichmäßiger Verband der Ölsäure herbeigeführt und durch die Verwendung einer so starken Lauge eine Schaumbildung verhindert. Hat man Dampf zur Verfügung, kann man die Siedelauge auch 28 bis 30° B. stark nehmen. Nachdem man für gute Abrichtung gesorgt hat, salzt man soweit aus, bis die Unterlauge klar abfließt und sich ein klarer, schaumfreier Kern im Kessel befindet. Hat man Abschnitte, so setzt man sie zu und schmilzt sie bei leichtem Sieden, worauf man die Unterlauge gut absetzen läßt und danach entfernt. Sehr zu empfehlen ist es, wenn man eine ganz neutrale Seife wünscht, noch ein zweites Wasser zu sieden. In diesem Falle gibt man, nachdem die Unterlauge entfernt ist, 300 bis 400 kg 3 bis 4grädige Ätznatronlauge in den Kessel und siedet eine dünne, klare Leimseife, die man abermals aussalzt, nachdem man für guten Zungenstich gesorgt hat. Man läßt den Kern nun noch eine Stunde leicht durchsieden und alsdann die Unterlauge über Nacht absetzen. Nachdem man am andern Morgen die Unterlauge abermals entfernt hat, gibt man wiederum einige hundert Kilo schwache Ätzlauge in den Kessel und läßt einen Leim hochsieden, dem man nach und nach soviel Wasser zusetzt, daß ein ganz dünner Leim im Kessel siedet. Nun salzt man den Leim soweit aus, bis die Unterlauge leicht verleimt abfließt. Hat man einmal zu weit getrennt, so zieht man die Seife durch Wasserzugabe wieder etwas zusammen. Sobald man fertig ist, bedeckt man den Kessel zu einem 36stündigen Absetzen und formt dann in kleinen Kastenformen.

Walkfettkernseife. Als ziemlich vorteilhafte Textilseifen sind seit längerer Zeit auch die Walkfettkernseifen viel im Gebrauch. Das Walkfett läßt sich als reine Fettsäure auf ähnliche Weise wie das

Olein oder das Sulfuröl verseifen. Man fabriziert hiermit meistens nur dunkle Seifen mit andern Fettzusätzen, wie Knochenfett, Kammfett usw., und erzielt damit billige und gute Textilseifen, die in vielen Zweigen der Textilindustrie vollständig ihren Zweck erfüllen.

Das im Handel vorkommende weiße Olein ist gewöhnlich ein destilliertes Walkfett. Auch dieses Fett findet öfter als Zusatzfett zu Textilseifen Verwendung. Zu den dunklen Walkseifen wird jedoch meistens nur das rohe Walkfett mitverarbeitet. Da es meist sehr schmutzig und auch teilweise wasserhaltig ist, muß es unter Umständen erst auf einigen Wassern vorgesotten werden; nur die besseren, reinen Walkfette werden gleichzeitig mit den übrigen Fetten versotten. Aber auch, wenn es mit dem andern Fett gleichzeitig versotten wird, empfiehlt es sich, mindestens auf zwei Wassern zu sieden, genau so, wie es vorher bei der Oleïnseife beschrieben ist.

Nachfolgender Ansatz liefert eine schöne, gehaltreiche Seife, wie man es bei solchen Seifen erwarten darf:

500 kg Walkfett,
500 „ Knochenfett,
1000 „ Ätznatronlauge von 25° B.

Man kann, wenn es die Billigkeit der Seife bedingt, auch den Ansatz aus $^2/_3$ Walkfett und $^1/_3$ Knochenfett bestehen lassen, freilich nur dann, wenn man es mit einem wirklich guten Walkfett zu tun hat. Von ganz schlechten Walkfetten kann man oft im Ansatz nur ein Drittel mitverarbeiten. Wünscht man eine Seife, die nach ihrer Auflösung eine ganz dünne Schlichte ergeben soll, so muß noch mehr Walkfett, besser aber etwas Oleïn, mitverarbeitet werden, und folgender Ansatz ist zu empfehlen:

600 kg Walkfett,
400 „ Oleïn,
500 „ Knochenfett.

Auch dieser Ansatz wird in der gleichen Weise wie die vorher beschriebene Oleïnseife zu Walkseife verarbeitet.

Kernseifen für schwere Schlichte. Die bisher beschriebenen Seifen waren sämtlich derart, daß sie nach ihrer Auflösung in kochendem Wasser eine wasserdünne Schlichte ergeben, während eine Talgkernseife nach der Auflösung eine schwere, gallertartige Schlichte ergibt. Diese Seifen werden gewöhnlich nur als marmorierte Kernseifen und

besonders als auf Mandeln gerührte in den Handel gebracht. Man fertigt diese Seifen in drei Arten an, als ganz reine Talgkernseife, als Talgkernseife mit gemischtem Ansatz aus Talg und talgartigen Fetten und drittens aus nur talgartigen Fetten. Auch noch eine Palmölkernseife findet in der Textilindustrie Verwendung. Da diese Seifen auf gleiche Weise angefertigt werden, wollen wir sie zusammen behandeln. Ansätze sind:

I. Talgkernseife, rein.

1500 kg Talg,
1500 „ Ätznatronlauge von 25° B.

II. Talgkernseife aus gemischtem Ansatz.

750 kg Talg,
750 „ Knochenfett oder Kammfett,
1500 „ Ätznatronlauge von 25° B.

III. Palmölkernseife.

750 kg gebleichtes Palmöl,
750 „ talgartige Fette,
1500 „ Ätznatronlauge von 25° B.

Wird von diesen Seifen leichtere Löslichkeit verlangt, so nimmt man den gemischten Ansatz oder die Palmölkernseife, wo sie eben Anklang findet, als Ansatz; wird dagegen eine Seife für eine ganz schwere Schlichte gefordert, so kann sie nur aus reinem Talg angefertigt werden.

Diese sogenannten altdeutschen Kernseifen, die ganz stramm eingesotten werden, finden in der Textilindustrie noch vielfach Verwendung. Das Sieden dieser Seifen ist ziemlich einfach; in erster Linie ist für gute und innige Verseifung zu sorgen, was bei Talg gar nicht so einfach ist und große Aufmerksamkeit erfordert. In zweiter Linie kommt es darauf an, daß die Seife die richtige Beschaffenheit besitzt, um in der Form guten Fluß auszubilden.

Hat man nur Feuer zur Verfügung, so ist die Lauge von 25° B. zu stark; aber auch, wenn man mit Dampf siedet, empfiehlt es sich, beim Ansieden etwas Wasser mit in den Kessel zu geben.

Nehmen wir an, daß der zweite Ansatz sich im Kessel befindet, so gibt man 100 kg Lauge und 200 kg Wasser in den Kessel oder läßt direkten Dampf einströmen und bringt die Masse durch Sieden in Verband. Nachdem man guten Verband festgestellt hat, fährt man

mit der Zugabe von Lauge und eventuell auch von etwas Wasser fort, wobei man öfter die Abrichtung und den Verband kontrolliert, bis man einen klaren Leim mit guter Abrichtung hat. Auf die richtige Abrichtung ist großer Wert zu legen; denn Talg und talgartige Fette verseifen sich sehr schwer, das hat mancher schon zu seinem Leidwesen erfahren. Gar oft wird geglaubt, die Seife habe genügend Abrichtung; bei längerem Sieden aber wird man merken, daß sie noch viel zu schwach ist, oft noch so schwach, daß nur eilige Laugenzugabe die Seife vor dem Zusammenfahren und Dickwerden schützt. Es wird daher für den weniger geübten stets notwendig, diese Seifen erst längere Zeit im Leim sieden zu lassen, damit er überzeugt ist, daß auch wirklich genügende Abrichtung vorhanden ist; erst dann schreitet man zum Absalzen.

Zeigt also der Leim genügende Abrichtung, so salzt man ziemlich stark aus, bis die Unterlauge klar abfließt und ein strammer, runder Kern im Kessel siedet. Man setzt nun die vorhandenen Abschnitte hinzu und schmilzt sie bei mäßigem Sieden. Gewöhnlich wird die Seife mit diesem ersten Absalzen und Durchsieden nicht stramm genug sein, und es wird noch Salz fehlen. Man gibt daher noch soviel trockenes Salz hinzu, bis eine ganz schwere, tief unten im Kessel siedende Seife erzeugt ist. Läßt man nun den Kessel $^1/_2$ Stunde stehen, so muß sich eine fingerdicke, flüssige Kernseife obenauf gebildet haben, und darunter liegt wieder der schwere Kern. Hat sich bedeutend mehr flüssige Seife gebildet, so ist sie noch zu wenig fest, und es muß noch Salz nachgegeben werden. Ist die Seife zu stramm und hat sich gar keine flüssige Seife gebildet, so setzt man noch etwas Wasser zu und siedet abermals durch. Die richtige fertige Seife läßt man zwei Stunden im Kessel absetzen und schöpft sie dann in möglichst breite, nicht zu hohe, 40 bis 60 Zentner haltende Formen. Bevor man mit dem Einziehen der Mandeln beginnt, wird die Seife in der Form mit langen Rührscheiten durchgeschlagen, sodaß sie recht geschmeidig wird und die noch anhaftende Unterlauge besser zu Boden geht; dann erst beginnt man mit dem Einziehen der Mandeln. Diese Arbeit wird in der Weise ausgeführt, daß man einen eisernen Stab, der bis zum Boden der Form reicht, am Kopfende der Form einsteckt, hierauf längs der Form bis zum andern Kopfende in Zentimeterbreite durch die ganze Form möglichst gerade Striche durchführt; alsdann zieht man die Mandeln quer in der Form in denselben Zwischenräumen durch. Es ist selbstverständlich, daß mit der Hand die

Mandeln nie ganz gerade zu liegen kommen, weil selbst bei größter Übung niemand den Stab ganz gerade durch die Form durchziehen kann. Es ist daher hierzu stets eine Mandeleinziehmaschine zu empfehlen, die alle Maschinenfabriken, die für die Seifenindustrie arbeiten, anfertigen.

Wünscht man einfach marmorierte Seifen, sogenannte geschliffene Kernseifen, so verfährt man genau in derselben Weise im Sieden und Fertigstellen der Seife; nur zieht man keine Mandeln ein und läßt die Seife willkürlich marmorieren. Alle diese Seifen deckt man in der Form über Nacht leicht zu.

Glattweiße Textilkernseife. Als Ersatz für die soeben besprochenen, auf Mandeln gerührten oder marmorierten Kernseifen fertigt man auch eine billigere, glattweiße Kernseife direkt auf Unterlauge fertig gesotten an. Die Verbilligung liegt im Fettansatz, indem man schlechteren Talg, Kammfett, helleres Knochenfett, eventuell auch etwas Benzinfett oder Leimfett mitverarbeitet. Die Anfertigung dieser Seifen ist ziemlich einfach, wenn man auf gute und innige Verseifung sein Augenmerk richtet. Ein empfehlenswerter Ansatz ist vielfach wie folgt im Gebrauch:

300 kg Talg,
400 „ Kammfett oder Knochenfett,
100 „ Leimfett,
200 „ Benzinfett,
1000 „ Ätznatronlauge von 25° B.

Das Sieden selbst wird folgendermaßen ausgeführt: Nachdem sich der Fettansatz im Kessel befindet, gibt man 200 kg Lauge und 200 kg Wasser hinzu und macht Feuer oder siedet mit direktem Dampf die Masse in Verband. Nachdem man einen gut verbundenen Leim festgestellt hat, fährt man mit der Zugabe der Lauge fort und siedet einen klaren, gut abgerichteten Leim, den man absalzt, bis die Unterlauge klar abfließt. Man gibt hierauf die Abschnitte hinzu und läßt sie bei schwachem Feuer schmelzen, worauf man die Seife zum Absetzen der Unterlauge zwei Stunden ruhen läßt. Nach dieser Zeit entfernt man die Unterlauge, gibt 300 bis 400 kg 3 bis 4grädige Ätznatronlauge hinzu und bringt die Seife durch Sieden in Verband. Man setzt beim Sieden noch soviel Wasser hinzu, daß die Seife ganz dünn siedet. Nachdem man bei gutem Verband für gute Abrichtung

gesorgt hat, salzt man vorsichtig soweit aus, daß die Unterlauge soeben etwas verleimt abfließen will. Hat man einmal zu weit getrennt, so zieht man die Seife durch Wasserzusatz wieder zusammen.

Die fertige Seife wird gut bedeckt und bleibt zum Absetzen der Unterlauge 24 Stunden im Kessel, worauf man sie in kleine Kastenformen bringt und erkalten läßt.

Ökonomieseife. Unter dem Namen Ökonomieseife findet man noch einige Walkseifen in verschiedenen Farbenstufen im Handel. Alle diese Seifen sind mit Oleïn, Walkfett und Knochenfett angefertigt. Manche haben Oleïn, andere Walkfett, wieder andere Knochenfett als Hauptfett im Ansatz. Manche besitzen auch Kernöl und andere Öle. Alle diese Seifen werden auf verleimter Unterlauge auf 2 bis 3 Wassern fertiggesotten. Die Anfertigungsweise ist genau dieselbe, wie es bei der vorhergegangenen Walkfettseife beschrieben ist.

Kaliseifen für die Textilindustrie.

Unter glatten Schmierseifen versteht man die Seifen, welche ohne Kornbildung im Handel vorkommen, aber auch diejenigen, welche nicht transparent, klar, aber von salbenartiger Beschaffenheit sind, die sogenannten Silberseifen.

Die glatten Schmierseifen, überhaupt die Schmierseifen, spielen in der Textilindustrie eine nicht so große Rolle wie die Riegelseifen; immerhin sind jedoch glatte Oleïn-, glatte Sulfurölschmierseifen und auch Silberseifen im Gebrauch. Am gangbarsten sind die Naturkornschmierseifen aus Oleïn und Talg. Man findet aber auch noch eine glatte, feste Kaliseife im Gebrauch, hauptsächlich da, wo Schafwolle behandelt wird. Es ist die sogenannte Ökonomieseife nach Aachen-Eupener Art.

Glatte Oleïnschmierseife. Die Pottaschseifen aus Oleïn sind neben der Naturkornseife aus Oleïn und Talg die gangbarsten Textilschmierseifen. Am besten hierzu eignet sich das saponifizierte Oleïn; aber gute Destillat-Oleïne ergeben ebenso gute und haltbare Seifen. Nur schlechte, unreine destillierte Oleïne, die Kohlenwasserstoffe enthalten, sind für die Schmierseifenfabrikation vollständig ungeeignet.

Das Sieden der Grundseifen aus Oleïn kann auch mit geeigneten Zusatzfetten, wie Kottonöl, Erdnußöl u. dergl., ausgeführt werden; nur Leinöl soll man bei diesen Textilseifen gänzlich ausschließen, da es harzt und sich daher schlechter aus den Stoffen entfernen läßt. Das eigentliche Sieden wird immer der Jahreszeit entsprechend ausgeführt, und ein Ansatz zu Textilseifen dürfte für den Sommer stets mit einem Zusatz von Sodalauge gesotten werden müssen. Der Zusatz von Sodalauge wird im Sommer auch teilweise deshalb gemacht, weil diese Seifen vielfach unter Garantie des Fettgehaltes gekauft werden; man erhält mit Sodalauge schon gleich weniger Ausbeute, und die Seife wird damit verbilligt. Solche Seife wird unter Garantie von mindestens 42 % Fettsäuregehalt gefordert, was ungefähr 237 % Ausbeute entspricht. Diese Ausbeute erzielt man bei Anwendung von 20 % Sodalauge.

Heute, wo man die 50grädige Ätzkalilauge besitzt, ist es ein leichtes, diese Seifen regelrecht das eine wie das andere Mal anzufertigen, indem man gleich von vornherein das notwendige kohlensaure Alkali der Lauge zusetzen kann Um glatte Oleïnschmierseifen im Sommer richtig anfertigen zu können, sind 12 kg Pottasche mit einem Gehalt von 97/98 % kohlensaurem Kali auf 100 kg Ätzkalilauge von 50° B. notwendig; im Winter nimmt man 17 bis 18 kg Pottasche. Das Sodalaugenverhältnis ist so zu regeln, daß man im Frühjahr und Herbst auf 100 kg Fettansatz 5 bis 15 % 25grädige Sodalauge, im Hochsommer 25 % mitverarbeitet.

Das Sieden selbst wird etwas anders ausgeführt, wie dies gewöhnlich bei der Schmierseifenfabrikation der Fall ist, wenn nur Neutralfette verseift werden. Nachfolgender gemischter Ansatz:

	1000	kg	Oleïn,
	200	„	Kottonöl,
	360	„	Sodalauge von 25° B.,
ca.	1440	„	Pottaschlauge von 25° B.

wird wie folgt verseift:

Man gibt die ganze zur Verseifung notwendige Lauge in den Kessel, macht Feuer oder bringt sie mit direktem Dampf zum Sieden und gibt nunmehr abteilungsweise das Oleïn hinzu. Unter starkem Steigen geht letzteres die Verseifung ein, wobei sich öfter Verklumpungen bilden. Man siedet solange, bis diese Verklumpungen verkocht sind, alsdann setzt man wieder Oleïn hinzu, verseift erst gut

und fährt mit der Zugabe von Oleïn fort, bis alles verfotten ist. Danach setzt man erst das Kottonöl hinzu. Nachdem nahezu der ganze Fettansatz im Kessel ist, geht die Seife in Verband über. Man siedet sie nun ziemlich schaumfrei ein und richtet auf gute Glasblume ab. Die entnommenen Glasproben müssen vorerst soweit abgerichtet sein, daß die Seife Blume zeigt. Dampft man nun fertig schaumfrei ein, sodaß die Seife über den ganzen Kessel kleine Rosen bricht, so wird auch gute Glasblume vorhanden sein und die Proben gehäufelt aufliegen. Erkaltet dann die Seife, ohne zähe zu sein, so ist die Grundseife fertig.

Falls die Seife zähe ist — sie stirbt dann gewöhnlich schnell und glasig ab — so darf man noch etwas Pottaschlösung von 30° B. zusetzen, damit die hohe Kaustizität der Seife herabgesetzt wird. Sollte die Seife dabei etwas zu kräftig werden, muß noch Oleïn oder Kottonöl zugesetzt werden, bis man die richtige Abrichtung wieder erreicht hat. Eine derartig abgerichtete und schaumfreie, tief eingedampfte Seife wird eine Ausbeute von 233 bis 240 % besitzen. Hat man nun nicht nötig, nach Fettsäuregehalt zu verkaufen, so kann man der fertigen Seife am nächsten Morgen ohne jedes Bedenken 15 bis 20% 13grädige Chlorkaliumlösung zukrücken, und alsdann wird eine nochmalige Abrichtung auf gute Blume notwendig. Wenn man füllen will, empfiehlt es sich, die Seife am Siedetage nicht zu stark abzurichten.

Glatte grüne Sulfurölseife. Auch diese Seife ist in einzelnen Zweigen der Textilindustrie eine begehrte Seife. Man kann sie aus nur Sulfuröl oder mit Zusätzen von stearinhaltigen Satzölen, die von besserem Olivenöl herrühren, aber auch mit andern Zusatzfetten, wie Kottonöl, Erdnußöl usw., anfertigen.

Sehr oft ist das grüne Sulfuröl sehr schmutzig und wasserhaltig; in diesem Falle muß es, bevor es zur Verseifung gelangt, auf Salzwasser gereinigt und geklärt werden. Kocht man das Sulfuröl auf dem Salzwasser gut durch, so verliert es auch von seinem unangenehmen Geruch. Für die Sommermonate eignen sich stearinhaltige Sulfuröle und Olivenölsatzöle sehr gut; für die Wintermonate empfiehlt es sich, stets etwas Kottonöl und ähnliche Öle mitzuverarbeiten. Ist Sulfuröl teurer als Kottonöl oder Erdnußöl, so können diese Öle auch als Hauptöl herangezogen werden, und man erzielt z. B. aus $^2/_3$ Kottonöl und $^1/_3$ Sulfuröl sehr schöne, helle Seifen. Beim

Sieden dieser Seifen wird man stets gut tun, wenn man das Sulfuröl für sich allein versiedet; es geht schnellen Verband ein, die Seife wird leicht klumpen. Bringt man aber gleich soviel Lauge in den Kessel, wie das Öl zur Verseifung erfordert, und verkrückt in der heißen Lauge nach und nach das Öl, so ist man gesichert vor solchen unliebsamen Vorkommnissen; es ist wie Oleïn zu behandeln.

Pottaschseifen lassen sich auch aus nur Olivensatzölen anfertigen; doch ist dabei die Vorsicht zu gebrauchen, daß man das Öl ebenfalls auf Salzwasser kocht, teils des Geruches wegen, aber auch damit sich die feinen Farb- und Schmutzteile niederschlagen können; denn gerade bei diesen helleren Seifen wirken Schmutzteile noch unangenehmer als bei Verwendung von Sulfuröl allein.

Sulfuröl allein oder mit kleinen Zusätzen von anderen Ölen wird man am besten so sieden, wie es vorher bei der Oleinschmierseife angeführt ist. Hat man überwiegend Kottonöl oder Erdnußöl und nur wenig Sulfuröl, so wird man die gewöhnliche Siedemethode, wie bei Neutralfetten üblich, anwenden. Hat man einen Ansatz von:

100 kg Kottonöl,
250 " Sulfuröl,

so wendet man das gleiche Kaustizitätsverhältnis an, wie wenn man nur Sulfuröl allein verarbeitet. Man wird im Frühjahr und Herbst 5 bis 15% und im Hochsommer 25 bis 30% Sodalauge anwenden, während man im Winter die Sodalauge am besten ganz fortläßt; sonst wird man mit durchwachsenen Seifen zu kämpfen haben, da auch Kottonöl noch einen ziemlich hohen Stearingehalt hat.

Siedet man mit kaustischer Ätzkalilauge von 50° B., so wendet man im Sommer 12 kg, im Winter 15 bis 17 kg 97/98prozentige Pottasche auf 100 kg Ätzkalilauge zur Reduzierung der hohen Kaustizität an. Man hat dann die richtige Siedelauge.

Zur Verseifung obigen Ansatzes sind ca. 1875 kg 25grädige Pottaschlauge notwendig; falls man 20% Sodalauge mitverarbeitet, ist eine entsprechende Menge Pottaschlauge weniger zu nehmen. Siedet man nach altbewährter Weise, so gibt man zu dem Fettansatz im Kessel 300 kg 25grädige Pottaschlauge und 300 kg Wasser. Man macht Feuer oder siedet mit Dampf die Masse in Verband. Nach eingetretener Verbindung wird weitere 25grädige Pottaschlauge zugesetzt, bis man ungefähr zwei Drittel verarbeitet hat. Jetzt besitzt die Seife schon soviel Lauge, daß sie nicht mehr so leicht dick werden

kann. Man verarbeitet nun erst die Sodalauge und richtet dann mit der restierenden Pottaschlauge auf leichte Glasblume ab. Das eigentliche fertige Abdampfen erfolgt erst jetzt, nachdem man an der Glasprobe festgestellt hat, daß genügend Lauge im Verhältnis zum Fette zugegeben ist. Man dampft die Seife nun schaumfrei ein, womit das Sieden beendigt ist. Soll die Seife vermehrt werden, so kann man am nächsten Tage, wie bei allen Schmierseifen, mit 15 bis 20% Chlorkaliumlösung füllen, wonach eine nochmalige gute Abrichtung vorzunehmen ist.

Silberseife für die Textilindustrie. Weniger als die vorhergegangenen glatten Schmierseifen ist die Silberseife in der Textilindustrie im Gebrauch; immerhin findet sie aber Verwendung und verdient daher auch Erwähnung. Wo die Silberseife im Gebrauch ist, verlangt man aber eine schöne, helle, geschmeidige, weiße Seife. Aus diesen Gründen können auch hier nur bessere Fette Verwendung finden, und müssen, da man gewöhnlich auch eine gehaltreiche Seife fordert, neben Kottonöl auch tierische, stearinhaltige Fette mitverarbeitet werden. Gehaltreiche und schöne Textilseifen dieser Art erhält man aus einem Ansatz von $^2/_3$ Kottonöl und $^1/_3$ schmalzartigem Fett oder auch Talg. Helles Erdnußöl kann nur dann Mitverwendung finden, wenn es der Seife keinen unangenehmen Geruch beibringt. Als sonst noch geeignetes Zusatzfett dürften stets 8 bis 10% Kernöl genommen werden, das immer als letztes Fett der fertigen Seife, die starke Blume haben muß, ohne jedes weitere Nachgeben von Lauge zugefügt wird. Ist dann die Seife wirklich matt in der Abrichtung, so schadet es dem Ganzen nicht; man darf beim nachherigen Ausschleifen etwas mehr Chlorkaliumlösung anwenden. Wieviel Sodalauge man beim Sieden anzuwenden hat, richtet sich lediglich nach der Jahreszeit. Gewöhnlich nimmt man im Hochsommer 20 bis 25% Sodalauge von 25° B. und geht bis zum Winter auf etwa 10% zurück. In dieser Jahreszeit muß man bei der Mitverarbeitung von Sodalauge sehr vorsichtig sein, da die Seifen leicht glitschig dabei werden.

Bei den Silberseifen ist stets darauf zu achten, daß sie vollständig weiß bleiben und nicht dunkelstreifig durchwachsen, was mitunter sehr leicht vorkommt; denn die Abrichtung ist milde, und es ist auch nur soviel Ätzlauge genommen, wie die Fette zur Verseifung notwendig gebrauchen, was diesem Durchwachsen behilflich wäre, wenn nicht genügend Sodalauge angewandt ist.

Der beste Fettansatz für Silberseifen, die in der Textilindustrie Verwendung finden sollen, ist:

1000 kg Kottonöl,
500 „ Schmalzfett oder Talg,
125 „ Kernöl.

Verarbeitet man Ätzkalilauge von 50° B., so setzt man auf 100 kg derselben im Sommer 15 kg und im Winter 25 kg Pottasche von 97/98% zur Reduzierung des hohen Kaustizitätsverhältnisses zu.

Die eigentliche Siedemethode ist im Winter dieselbe wie im Sommer; nur die Siedelauge macht den Unterschied. Der in der Seife enthaltene Silberfluß beruht darauf, daß die Seifen aus den festen Fettsäuren der angewandten Öle und Fette in möglichst vielen und kleinen Teilen als Korn herauswachsen, und daß dies ein Zusatz von Sodalauge immer bewirkt, ist allgemein bekannt. Im Sommer muß daher ein höherer Prozentsatz Sodalauge genommen werden.

Das Kottonöl und die tierischen Fette verseifen sich mit nur starker Lauge nicht so leicht; daher beginnt man das Sieden am besten mit einer 15grädigen Lauge und fährt später mit starker Lauge fort. Am besten und leichtesten erzielt man Verband, indem man den Fettansatz in den Kessel gibt und ca. 300 kg 15grädige Pottaschlauge zusetzt. Man macht Feuer und läßt unter Krücken die Masse ruhig heiß werden, gibt dann abermals etwa 100 kg 15grädige Pottaschlauge hinzu und krückt weiter durch. Es wird jetzt schon heißer, die Lauge stößt immer einmal durch, und die ganze Masse hebt sich im Kessel. Jetzt ist es heiß genug. Starkes Sieden ist dem Verbande mehr hinderlich als förderlich. Man öffnet daher die Feuertür, damit das Feuer ein wenig heruntergeht, und krückt langsam weiter. In kurzer Zeit wird die Masse ganz von selber anfangen, sich langsam zu binden und zu steigen. Man probiert nun öfter mit dem Probelöffel, ob die Masse dick und leimig abläuft oder ob noch Lauge mit abtropft. Ferner fängt die Masse, sobald sie im Verband ist, an zu brennen; kleine Rauchblasen puffen vom Boden herauf. Die ersten Rauchbläschen sagen also dem Sieder Bescheid, daß voller Verband eingetreten ist. Man verstärkt jetzt das Feuer wieder unter dem Kessel und setzt nach und nach die Lauge und zwar in 25grädiger Stärke zu, bis die Seife klar hochsiedet. Die Sodalauge kann man schon etwas früher zugeben, richtet dann mit der Pottaschlauge auf leichte Glasblume ab und dampft schaumfrei ein.

Die Silberseifen können wie alle Schmierseifen während des Siedens den Eindruck machen, als ob sie vollkommen abgerichtet sind. Diese Täuschung hat ihren Grund im Öl, das nicht vollständig gesättigt, also halb verseift ist. Trotzdem die Seife auf der Glasprobe scheinbar starke Abrichtung zeigt, ist in Wirklichkeit die Abrichtung eine viel zu schwache. Man bemerkt dies, sobald man Mittel anwendet, um den erkannten Fehler zu verbessern. Derartig ungenügend abgerichtete Seifen werden nach dem Erkalten immer zähe sein, und der Sieder erkennt hieran auch sehr leicht den Fehler.

Silberseifen soll man nicht zu tief abdampfen, ein ganz klein wenig Schaum darauf schadet nichts. Will man am nächsten Tage etwas vermehren, so eignet sich 13grädige Pottaschlösung am besten. Man richtet dann auf nicht zu starker, aber doch gut bemerkbarer Glasblume ab.

Naturkornseife aus Oleïn und Talg. Sehr gesuchte und viel verlangte Textilseifen sind die Naturkornseifen aus Oleïn und Talg, aus ganz reiner Kalilauge gesotten. Das Sieden dieser Seifen ist im Sommer und Winter ganz gleich; nur das Kaustizitätsverhältnis und die Fettansätze sind verschieden. Für die Sommermonate nimmt man mehr Talg in den Ansatz als bei Winterseifen, dafür muß die Seife im Sommer etwas kaustischer als im Winter gehalten werden. Verarbeitet man die Ätzkalilauge von 50° B., so setzt man derselben im Sommer auf 100 kg 20 kg Pottasche zu, während man im Winter 30 kg Pottasche von 97/98% auf 100 kg Ätzkalilauge nimmt.

Auch hier, wie bei allen Schmierseifen, zu denen Oleïn mitverarbeitet wird, eignet sich am besten saponifiziertes; aber auch alle guten Destillat-Oleïne sind verwendbar.

Ein guter Sommeransatz ist:

1000 kg Oleïn,
900 „ Talg,
100 „ rohes Palmöl,
3000 „ Ätzkalilauge von 35° B.

Winteransatz:

1200 kg Oleïn,
700 „ Talg,
100 „ rohes Palmöl,
3000 „ Ätzkalilauge von 25° B.

Die Anfertigung der Seife wird wie folgt ausgeführt: Ob man mit Dampf oder nur mit Feuer siedet, stets kann die Lauge in der obigen Stärke genommen werden, weil Oleïn im Ansatz ist, das die stärkere Lauge stets in guten Verband zieht. Hat man Palmöl im Ansatz, so hält man es einstweilen zurück; man benutzt es als Nachstich, weil man dann die Seife schöner in Farbe bekommt. Sonst kann der volle Ansatz mit dem fünften Teil der 25grädigen Pottaschlauge in den Kessel gebracht werden, und ist die Masse zum Sieden erhitzt, so wird mit der Krücke nachgeholfen, worauf sofort Verband eintritt. Nachdem dieser eingetreten ist, gibt man die übrige Lauge abteilungsweise nach, läßt jedesmal gut durchsieden und richtet auf starken Stich ab. Die Seife wird jetzt ziemlich schaumfrei sieden, ein starkes Nachsieden und Abdampfen braucht nicht mehr stattzufinden. Man gibt nun bei leichtem Sieden das Palmöl hinzu, nach dessen guter Verseifung auf leichte Glasblume abgerichtet wird, wobei die Seife unter lebhaftem Durchstoßen schaumfrei und blasenfrei eingedampft wird, bis sich dies durch rosenbrechendes Durchstoßen zu erkennen gibt.

Hat sich der letzte Nachstich des Palmöls in die Seife eingefügt und diese genügend Abrichtung, so sieht man schon am Sieden im Kessel, andernfalls an den entnommenen Proben, ob die Seife zu stark oder zu schwach eingedampft ist; ebenso erkennt man, ob sie zu kaustisch oder zu kohlensauer ist. Eine stark eingedampfte Naturkornseife täuscht hinsichtlich ihrer Beschaffenheit oft den erfahrensten Sieder; es ist daran nicht das normale Verhältnis der Abrichtung zu erkennen. Eine im richtigen Laugen- und Kaustizitätsverhältnis stehende Naturkornseife soll auf dem Probeglas langsam erkalten und, wenn sie an den Seiten erkaltet ist, sich in der Mitte durchgreifen lassen; sie soll auch nicht zu stark gehäufelt aufliegen. Ist die Seife ganz erkaltet, muß die Abrichtung wie ein Hauch sichtbar darauf liegen.

Natürlich ist vor allem beim Sieden der Naturkornseifen darauf zu achten, daß Pottasche und Pottaschlauge ganz sodafrei sind; denn davon hängt die gute Kornbildung der Seife ab. Der geringste Sodagehalt läßt die Seife absterben oder doch wenigstens zerrissenes, federiges Korn in der Seife entstehen. Derartig richtig gesottene Seifen lassen sich auch am nächsten Tage leicht und gut mit etwas 13grädiger Pottasch- oder Chlorkaliumlösung vermehren. Dampft man solche Seifen nicht zu stark ein, so erhält man schon von vornherein ca. 245% Ausbeute. In diesem Falle soll man nicht ver-

suchen, der Seife noch große Füllungen zu geben; es geschieht dann immer auf Kosten der guten und schönen Kornbildung, auf die auch bei Textilseifen ganz besonders Wert gelegt wird. Die fertige Abrichtung soll stets eine gute sein, dann kornt die Seife zwischen 11 bis 18° C. in trockenem Lagerkeller mit großem schönen Korn innerhalb 3 Wochen gut aus.

Ökonomieseife nach Aachen-Eupener Art. Außer den beschriebenen Schmierseifen werden in einigen Gegenden noch sogenannte Ökonomieseifen hergestellt, zu welchen neben gehaltreichen besten Fetten nur Kalilauge Verwendung findet. Es sind dies also feste Kaliseifen aus verschiedenen Fettansätzen. Die geeignetsten Fettzusammenstellungen sind Talg, Knochenfett und Palmöl. Teilweise wird auch Walfett und Wollfett in kleinen Quantitäten mitverarbeitet; man erhält dann dunklere Seifen. Diese Ökonomieseifen sind eigentümliche Seifen, da sie nach ihrer Abrichtung mit Ätzkalilauge noch ca. 15 bis 20% 30grädige Pottaschlösung erhalten, wonach die Seife wie eine total übertriebene Schmierseife aussieht. Es wird hierauf noch solange eingedampft, bis die Seife nach zweistündigem Liegen auf der Glasprobe fest geworden ist.

Wer diese Seife anfertigen will, muß auch wissen, warum die Seife in dieser Weise angefertigt wird. Die Ökonomieseife wird hauptsächlich zum Walken schwerwollener Stoffe aus Schafwolle herangezogen. Da bekanntlich die Schafwolle Fett, das sogenannte Wollfett, enthält, das bei der Vorbehandlung nie ganz entfernt werden kann, muß dies nachträglich die Seife in erhöhtem Maße besorgen. Man wendet also eine Seife mit überschüssigem Alkali an. Würde die Seife diesen Überschuß an kaustischem Alkali besitzen, so würden die Stoffe und Farben angegriffen. Aus diesem Grunde wählt man als Zusatz kohlensaure Pottaschlösung, welche dann beim Walken die noch anhaftenden Wollfettteilchen mit aus den Stoffen fortnimmt.

Geeignete Ansätze sind:

500 kg Talg,
500 = Knochenfett,
100 = Palmöl,
1650 = Ätzkalilauge von 25° B.,
220 = Pottaschlösung von 30° B.;

oder:

800 kg Knochenfett,
200 „ Talg,
200 „ Wollfett oder Walkfett,
1800 „ Ätzkalilauge von 25° B.,
240 „ Pottaschlösung von 30° B.

Die Anfertigung der Seife erfolgt wie bei den Schmierseifen: Man bringt den Ansatz mit 250 kg 25grädiger Pottaschlauge und 200 kg Wasser in den Kessel und siedet die Masse in guten Verband. Nach eingetretener Verbindung gibt man, um ein Dickwerden der Masse zu verhindern, abermals Lauge von 25° B. hinzu und fährt so bei verstärktem Feuer mit Zusatz der Lauge fort, bis die Seife ziemlich klar geworden und leichte Glasblume zeigt. Man dampft nun ziemlich schaumfrei ein und setzt alsdann die 20% Pottaschlösung hinzu. Nachdem man gut durchgesotten hat, nimmt man eine Glasprobe und wird nun finden, daß die Seife auf dem Glase ganz trübe abstirbt, wie eine total übertriebene Schmierseife; dies schadet jedoch nichts und muß so sein. Nach ca. 2 Stunden wird die Seife wieder klar. Es wird nun solange und tief abgedampft, bis die Seife nach zweistündigem Liegen so fest geworden ist, wie man sie wünscht, d. h. soweit, daß man sie nach dem Erkalten in Riegel schneiden kann. Man entfernt nun das Feuer und schöpft die Seife am nächsten Morgen, nachdem man gut durchgekrückt hat, in Fässer oder Formen, worin man sie erkalten läßt und dann zum Versand bringt. Die Siedelauge zu diesen Seifen fertigt man ebenfalls aus der 50grädigen Ätzkalilauge an, indem man auf 100 kg derselben 25 kg Pottasche von 97/98% zusetzt.

Untersuchung der Seifen.

Bei der Untersuchung von Seifen kommen in Betracht: 1. der Wassergehalt, 2. das Verhältnis von Fettsäure zum Alkali, 3. die Natur des Alkali und der Fettsäure resp. des Harzes und 4. die absichtliche Beimengung organischer oder unorganischer Substanzen.

Bestimmung des Wassergehaltes. Bei der Bestimmung des Wassergehaltes ist vor allem darauf zu achten, daß man eine richtige Durchschnittsprobe erhält. Der Wassergehalt der äußeren Teile ist niedriger als der der inneren, und man muß deshalb von den harten Seifenstücken dünne Querschnitte und bei den Schmierseifen Proben aus der Mitte des Fasses nehmen. Beim Trocknen sehr wasserhaltiger Seifen zeigt sich der Übelstand, daß sie, in eine Temperatur von 100° C. gebracht, schmelzen und sich mit einem Häutchen bekleiden, welches die Wasserdämpfe nicht durchläßt. Löwe[1]) trocknet deshalb 8 bis 10 g der feinstgeschabten Seife, um das Zusammenschmelzen zu verhüten, zuerst bei 60 bis 70° C. und dann bei 100 bis 105° C. bis zum konstanten Gewicht. Man führt dies zweckmäßig auf einem großen Uhrglase aus, welches man zur Wägung mit einem zweiten, luftdicht aufgeschliffenen bedeckt. Gladding[2]) empfiehlt zur Wasserbestimmung ein Becherglas von ca. 100 ccm Inhalt, dessen Boden bis zu einer Höhe von ca. 1,3 cm mit ausgeglühtem Quarzsand bedeckt ist, samt einem Glasstabe zu wiegen. Dann bringt man ca. 5 g der Seife hinein, wägt wieder, gibt etwa 25 ccm Alkohol hinzu und erwärmt unter zeitweiligem Umrühren auf dem Wasserbade bis zur Gewichtskonstanz. Der Gewichtsverlust ist Wasser. Das letztere Verfahren empfiehlt sich besonders für Schmierseife, die man nach dem ersteren schwer vollkommen trocken bekommt. Da die genaue Wasserbestimmung in einer Seife ihre Schwierigkeiten hat und die ausgetrockneten Seifen obendrein sehr leicht wieder Wasser an-

[1]) Wagners Jahresbericht, 1879, S. 512.
[2]) Chem.-Ztg., 1883, S. 568.

ziehen, so ist es richtiger, den Wassergehalt indirekt zu bestimmen, d. h. man ermittelt alle übrigen Bestandteile der Seife und berechnet das Wasser aus der Differenz. Bei Seife, die freies Alkali, Alkohol, ätherische Öle oder größere Mengen Glyzerin enthalten, ist eine direkte Bestimmung des Wassergehaltes durch Ermittlung des Gewichtsverlustes beim Erhitzen überhaupt nicht möglich.

Um den Trockengehalt einer Seife zu bestimmen, hat man auch vorgeschlagen, sie auszusalzen. Man trägt die abgewogene Probe in eine gesättigte Kochsalzlösung ein und erhitzt zum Sieden. Die Seife ballt sich dabei zu einer festen, wasserarmen Masse zusammen, die nach dem vollständigen Austrocknen gewogen werden kann. Der Gewichtsverlust ergibt den ursprünglichen Gehalt an Feuchtigkeit, sowie an fast allen Verunreinigungen. Die Methode kann jedoch wenig Anspruch auf Genauigkeit machen, da das Verhalten der Seifen aus verschiedenen Fetten gegen Salzlösung ein sehr verschiedenes ist und außerdem die ausgeschiedene Seife stets Salz zurückhält; am bedeutendsten ist dies bei Seifen aus Kokosöl und Kernöl.

Bestimmung des Fettsäuregehaltes. Um den Fettsäuregehalt zu bestimmen, entnimmt man 6 bis 10 g Seife, teils aus dem Innern der Stücke, wo mehr Feuchtigkeit vorhanden, teils von dem mehr ausgetrockneten Rande, um dem mittleren Feuchtigkeitsgehalt näher zu kommen, übergießt sie in einer Porzellanschale mit ihrem 20 bis 30fachen Gewicht 12fach verdünnter Schwefelsäure und erwärmt so lange, bis die klare Fettsäure obenauf schwimmt. Aus Ölseifen scheidet sich die Fettsäure leichter aus als aus Talgseifen; erstere ist sehr schwer ohne Verlust von der darunter befindlichen Flüssigkeit zu trennen, da sie nicht vollkommen erstarrt. Man hilft sich durch Zusatz von 6 bis 10 g einer genau abgewogenen Menge von gut getrocknetem weißen Wachs oder von Stearinsäure, welche mit den Fettsäuren zusammengeschmolzen werden. Die Masse stellt dann eine zusammenhängende, nach dem Erkalten harte Scheibe dar, die sich von der Flüssigkeit und der Wand mit Hilfe eines Spatels leicht abheben läßt. Man legt den Kuchen auf ein Filter und wäscht ihn mit destilliertem Wasser so lange ab, als dieses noch Schwefelsäure aufnimmt, d. h. die Reaktion mit Chlorbarium zeigt. Das Trocknen des Fettsäurekuchens geschieht unter einer Glocke neben einem Gefäß mit Schwefelsäure (am besten, jedoch nicht notwendigerweise, unter einer Luftpumpe), bis kein Gewichtsverlust mehr eintritt. Vom Ge-

samtgewicht des Kuchens wird zunächst der des zugesetzten Wachses oder der Stearinsäure abgezogen. Der Rest stellt das Hydrat der Fettsäure, falls man nicht mit Harzseifen zu tun hatte, dar und darf deshalb nicht so in das Resultat der Analyse eingestellt werden, vielmehr muß erst eine Umrechnung in die wasserfreien Fettsäuren vorgenommen werden.

Da 100 Teile Stearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, 96,83 Teilen Stearinsäureanhydrid $(C_{18}H_{35}O)_2O$, 100 Teile Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, 96,48 Teilen Palmitinsäureanhydrid $(C_{16}H_{31}O)_2O$ und 100 Teile Ölsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, 96,81 Teilen Ölsäureanhydrid $(C_{18}H_{33}O)_2O$ entsprechen, so begeht man keinen merklichen Fehler, wenn man den Wassergehalt der Fettsäure zu 3,25 % annimmt. Von dem gefundenen Gewicht sind daher 3,25 % in Abzug zu bringen, oder, was auf dasselbe hinausläuft, die Prozentzahl der Fettsäuren ist mit 0,9675 zu multiplizieren und der Rest als Fettsäure in der Analyse anzuführen. (Bei vielen Seifenanalysen geschieht dies indes nicht, sondern man stellt die Fettsäure als Hydrat in die Analyse, ein Umstand, auf den bei Beurteilung der Resultate wohl zu achten ist.)

Dr. C. Stiepel[1]) hat einen Apparat zur Bestimmung des Fettsäuregehalts in Seifen zusammengestellt, der in den Seifenfabriken als Mittel einer Betriebskontrolle und der Kalkulation dienen soll. Der von ihm als Seifenanalysator bezeichnete Apparat ist in Fig. 10? abgebildet. Er besteht aus einem Stativ A mit einem Erlenmeyer-Kolben E, der von der elastischen Messingklammer C gehalten wird und auf einem Drahtnetz steht, das auf dem Eisenring B liegt. In diesem Erlenmeyer-Kolben ist ein Rohr a eingeschmolzen, das innen hart bis auf den Boden reicht und außen so weit hervorragt, daß ein Stück Gummischlauch bequem übergezogen werden kann. Auf dem außen geschliffenen Hals des Erlenmeyer-Kolbens sitzt ein zylindrisches Rohr F, das unten gleichfalls eingeschliffen ist und am oberen Ende zwei Ösen hat, durch welche dieser Teil des Apparates mittels Drahtschlinge an der Wage aufgehängt werden kann. Ferner gehören zu dem Apparat ein kleiner Trichter mit Gummischlauch, der im Ring D ruht, ein kurzes, vorn ausgezogenes und gebogenes Glasröhrchen b und ein weiteres gezogenes Glasröhrchen c mit Korkstopfen. Erhitzt wird mittels der Spirituslampe H.

[1]) Seifenfabrikant 1904, S. 370.

Die Fettsäurebestimmung erfolgt in der Weise, daß man zunächst auf einer geeigneten Wage den Erlenmeyer-Kolben tariert und in denselben genau 25 g der zu untersuchenden Seife hineinwiegt. Feste Seifen schneidet man zuvor in kleine, schmale Streifen, Schmierseife gibt man unter Zuhülfenahme eines Glasstabes in den Kolben und gepulverte Seifenpräparate mittels eines kleinen Spatels oder Löffels. Sodann gießt man etwa 100 ccm einer ca. 10prozentigen Schwefelsäure in den Kolben, setzt ihn auf das Drahtnetz des Ringes B, befestigt ihn in der Klemme C und erhitzt mit der Spiritusflamme so

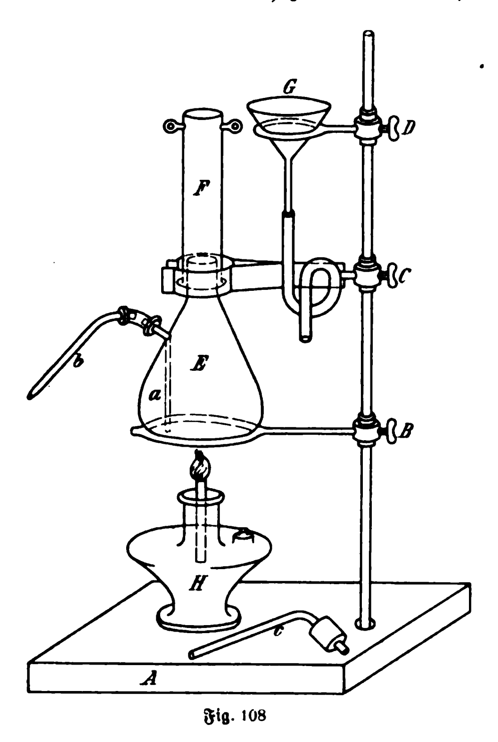


Fig. 108

lange, bis die vollständig klare Fettsäure auf dem sauren Wasser schwimmt. Ist in dieser Weise die Zerlegung der Seife unter Abscheidung der Fettsäure beendigt, so fügt man das Rohr b an a an, setzt das Rohr c mit dem Stopfen auf den Kolben auf und saugt mit dem Munde an c einige Male kurz an, um ein etwa im Rohr a befindliches Fetttröpfchen in den Kolben zurückzuziehen, oder man saugt durch b etwas warmes Wasser aus einem Becherglas in den Kolben, wodurch das Fetttröpfchen gleichfalls in den Kolben zurückgeholt

werden kann. Hierauf drückt man die Hauptmenge der Schwefelsäure durch b langsam ab, bis Fettsäurekügelchen mit im Rohr hochzusteigen beginnen. Ist in dieser Weise die Hauptmenge der Schwefelsäure entfernt, so saugt man durch b ca. 150 ccm Wasser in den Kolben, erwärmt etwas und wäscht durch zeitweises Schütteln die Fettsäure aus. Ist diese Operation beendigt, so entfernt man den Rohransatz b und das Rohr c, verbindet den Gummischlauch des Trichters G mit Rohr a und gibt dem oberen Rand des Trichters eine solche Höhe, daß er etwas unterhalb des oberen Randes des nunmehr gleichfalls aufgesetzten und vorher gewogenen Zylinders F zu stehen kommt. Hierdurch wird die Möglichkeit des Überlaufens des Zylinders vermieden. Danach füllt man den Erlenmeyer-Kolben durch den Trichter G mit warmem Wasser weiter an, bis die Fettsäure vollständig in den Zylinder F hineingedrückt ist. Man überläßt darauf den Apparat so lange der Ruhe, bis die Fettsäure im Zylinder erstarrt ist. Sollte die Natur der Fettsäuren, wie z. B. bei Schmierseifen dies oft der Fall ist, derart sein, daß sie nicht bei Zimmertemperatur zu einer festen Masse erstarren, so fügt man vor dem Aufsetzen des Zylinders 5 g Paraffin oder Stearinsäure hinzu. Ist die Fettsäure erstarrt, so nimmt man den Kolben mit Zylinder und Trichter vom Stativ fort, stellt ihn auf den Tisch und legt den Trichter umgekehrt in ein Becherglas. Alsdann lüftet man den Zylinder ein wenig, um ein Ablaufen des darin befindlichen Wassers durch Luftzutritt zu ermöglichen. Hierdurch wird jede Unsauberkeit vermieden. Ist das Wasser aus dem Zylinder ausgetreten, so hebt man ihn ab, trocknet die Innenfläche und die untere Fläche des Fettkuchens durch schwaches Betupfen mit Filtrierpapier und bringt den Zylinder erneut zur Wägung.

Die Berechnung des Fettsäuregehaltes des untersuchten Produktes gestaltet sich in einfacher Weise wie folgt: Nehmen wir an, daß das Gewicht des leeren Zylinders 23,67 g betrug und nach Ausführung der Analyse bei Anwendung von 25 g Substanz 39,38 g wog, so beträgt der Prozentgehalt des untersuchten Produktes an Fettsäure $(39,38-23,67) \times 4 = 15,71 \times 4 = 64,84\,\%$ Fettsäure oder $62,84 \times 0,967 = 60,77\,\%$ Fettsäureanhydrid. Hat man 5 % Paraffin oder Stearin zugesetzt, so sind diese selbstverständlich vor der Multiplikation mit 4 abzuziehen.

Zu beachten ist, daß der Fettsäuregehalt leicht zu niedrig gefunden wird, wenn, wie dies bei Kokos- und Palmkernölfettsäure der Fall ist, flüchtige Fettsäuren zugegen sind, indem eine Verflüchtigung der-

selben beim Trocknen in höherer Temperatur erfolgt. Auch enthalten die genannten wasserlösliche Fettsäuren, die in der sauren Alkalisalzlösung gelöst bleiben. Enthält das Fettsäuregemisch ungesättigte Fettsäuren, so können diese beim Trocknen oxydiert werden.

Wie schon erwähnt, fällt die Bestimmung des Fettsäuregehalts von Seifen, die aus Kokosöl oder Palmkernöl oder unter Mitverwendung dieser Fette hergestellt sind, zu niedrig aus, weil beim Trocknen der abgeschiedenen Fettsäuren bei 100° C. sich ein erheblicher Teil der Kokosöl- und Palmkernölfettsäuren verflüchtigt. Hefelmann und Steiner haben z. B. festgestellt, daß bei einer Kokosseife mit 65 % Fettsäuregehalt nach circa vierstündigem Trocknen der Fettsäuren bei 100° C. nur noch $43^1/_2$ % Fettsäuregehalt gefunden wurde. Gleichzeitig hatte die vierstündige Erhitzung der Fettsäuren ein Sinken der Säurezahl von 257,2 auf 205,6 bewirkt, wodurch der Beweis erbracht ist, daß fast die ganzen Fettsäuren von niederem Molekulargewicht bei 100° C. sich verflüchtigen. Die eben genannten Chemiker haben deshalb vorgeschlagen, statt der Fettsäuren die Kaliseifen zur Wägung zu bringen. Anders verfährt Franz Goldschmidt[1]: Aus einem großen Stück Seife werden, wie üblich, die Fettsäuren abgeschieden und ausgewaschen. Die isolierte Fettsäure wird mit wasserfreiem Natriumsulfat, das sich als vorzügliches Trocknungsmittel bewährt, versetzt und über Nacht stehen gelassen. Dies geschieht bei Zimmertemperatur, da oberhalb 35° C. das Sulfat das aufgenommene Wasser nicht mehr festzuhalten vermag, sondern es wieder abgibt. Sind die Fettsäuren daher bei gewöhnlicher Temperatur fest, so muß man sich in der Weise helfen, daß man sie in Äther löst und die ätherische Lösung mit Natriumsulfat trocknet. Nach genügend langem Stehen wird die Fettsäure resp. ihre ätherische Lösung durch ein trockenes Filter filtriert, gegebenenfalls der Äther in einem Wasserbade von 45 bis 50° C. verdunstet, einer Temperatur, bei der sich die niederen Fettsäuren noch nicht verflüchtigen. Man hat dann ohne Erhitzung eine wirklich trockene, unverändert gebliebene Fettsäure, deren Säurezahl also nicht durch Verdunstung der Fettsäuren von niedrigem Molekulargewicht herabgedrückt ist. Von den auf diese Weise hergestellten Fettsäuren werden 2 g abgewogen und an ihnen die Säurezahl in üblicher Weise bestimmt. Zur eigentlichen Analyse selbst wird die Seife in Wasser gelöst, im Scheidetrichter zersetzt und die Fettsäure mit Äther aus-

[1]) Seifenfabrikant 1904, S. 201.

geschüttelt. Nach zweimaligem Waschen mit Wasser wird die Ätherlösung in ein Erlenmeyer-Kölbchen gelassen, ungefähr mit dem reichlichen gleichen Volumen Alkohol nachgespült und darauf mit halbnormaler wässeriger Lauge titriert. Da durch den Vorversuch bekannt ist, wieviel Alkali einem Gramm Fettsäure entspricht, so entspricht die Titration unmittelbar dem Fettsäuregehalt der Seife. Anzuraten ist, durch einen Parallelversuch den Alkaliverbrauch des als Lösungsmittel verwandten Alkoholäthers festzustellen und bei der eigentlichen Titration das zur Neutralisierung des Lösungsmittels verbrauchte Volumen Alkalilauge in Abzug zu bringen.

Um zu bestimmen, ob eine Seife unverseiftes Fett enthält, mischt man sie fein gepulvert mit Sand, trocknet bei 100° C. und zieht dann mit Petroläther aus. Der nach dem Verdunsten des letzteren verbleibende Rückstand kann aus Neutralfett oder aus Kohlenwasserstoffen bestehen. Letztere können daher rühren, daß entweder die verarbeiteten Fette schon Mineralöle enthielten oder der Seife selbst Kohlenwasserstoffe beigemischt waren. Den nach dem Verdunsten des Petroläthers verbleibenden Rückstand hat man auf seine Verseifbarkeit zu prüfen und so seine Natur festzustellen. Die Angabe, welche häufig gemacht wird, daß freies Fett durch den Griff angezeigt werde, indem die Seife sich fettig anfühle, ist nicht zutreffend, da auch neutrale Kernseifen, z. B. solche, bei deren Bereitung Baumwollsaatöl mit verwandt wurde, diesen fettigen Griff ebenfalls haben können.

Die Frage, aus welchen Fetten eine Seife dargestellt ist, ist für den Chemiker sehr schwer, häufig gar nicht zu beantworten. Anhaltspunkte lassen sich durch Bestimmung des Schmelzpunktes, der Verseifungszahl und der Jodzahl der ausgeschiedenen Fettsäuren gewinnen. Zu diesen Bestimmungen darf man natürlich nicht die von der Fettsäurebestimmung herrührenden fetten Säuren benutzen, wenn denselben Wachs oder Stearinsäure beigemischt war. Man muß in diesem Falle eine weitere Menge Seife mit Säure zerlegen. An den so gewonnenen fetten Säuren bestimmt man den Schmelzpunkt, die Verseifungszahl und die Jodzahl nach den früher angegebenen Methoden[1]).

Bestimmung des Harzes. Ob eine Seife Harz enthält, ist meist an ihrer Farbe und an ihrem Geruch zu erkennen. Sicher nachweisen lassen sich die Harzsäuren durch die Liebermann-Storchsche

[1]) Vgl. S. 77 und 78.

Reaktion. Die durch Säuren aus der Seife abgeschiedenen Fettsäuren werden in Essigsäureanhydrid gelöst und die Lösung abgekühlt. Sodann gibt man vorsichtig Schwefelsäure von 1,53 spezifischem Gewicht zur Lösung. Bei Anwesenheit der geringsten Mengen von Harzsäure tritt eine rötlich-violette Farbe auf; ist die Lösung warm, so verschwindet diese Farbe fast sofort, indem sie in ein gelbliches Braun übergeht. Fettsäuren geben die violette Farbe nicht; jedoch ist zu beachten, daß Cholesterin, das eine ähnliche Farbenreaktion mit Schwefelsäure und Essigsäureanhydrid gibt, sich in dem Fettsäuregemisch vorfinden kann. In diesem Falle muß das Cholesterin, bevor man zur Abscheidung der Fettsäuren schreitet, durch Ausschütteln der Seifenlösung mit Äther entfernt werden.

Die quantitative Bestimmung des Harzes neben Fettsäuren hat von jeher den Chemikern viele Schwierigkeiten gemacht. Die dazu früher vielfach empfohlene Methode von Gladding, welche auf der Löslichkeit des harzsauren Silbers und der Unlöslichkeit des fettsauren Silbers in Ätheralkohol beruht, ist inzwischen als zu unzuverlässig verworfen worden. Zuverlässiger als die Gladdingsche Methode ist die von Twitchell, welche darauf beruht, daß die Fettsäuren bei Einwirkung von Salzsäuregas auf ihre alkoholische Lösung in den Äthylester übergehen, während Harzsäuren unter den gleichen Umständen sich nicht ändern. Die Ausführung ist die folgende: 2 bis 3 g des Gemisches von Harz- und Fettsäuren werden in dem zehnfachen Volumen absoluten Alkohols gelöst und ein mäßiger Strom von trockenem Salzsäuregas eingeleitet. Inzwischen wird gut gekühlt und die Temperatur unter 20° C. gehalten. Zweckmäßig wird ein Stück Eis in das Kühlwasser gegeben. Anfangs wird das Salzsäuregas rasch absorbiert; nach Verlauf von ca. $^3/_4$ Stunden scheiden sich die gebildeten Ester an der Oberfläche ab, und die weitere Absorption des Salzsäuregases hört auf. Der Kolben wird jetzt aus dem Kühlwasser herausgenommen, eine halbe Stunde stehen gelassen, der Inhalt mit dem 5fachen Volumen Wasser verdünnt und gekocht, bis die saure Lösung klar geworden ist. Die Bestimmung der Harzsäuren kann entweder auf gewichtsanalytischem oder auf maßanalytischem Wege erfolgen.

Um gewichtsanalytisch zu bestimmen, wird der Inhalt des Kolbens nach Zusatz von etwas Petroläther in einen Scheidetrichter gebracht, mit Petroläther nachgespült, die saure Lösung abgezogen und die Petrolätherschicht, deren Volumen etwa 50 ccm betragen soll, mit

Wasser gewaschen und mit einer Lösung von 5 g Ätzkali in 5 ccm Alkohol und 50 ccm Wasser ausgeschüttelt. Das Harz wird verseift, die Seife bleibt in wässeriger Lösung, und es tritt vollständige Trennung der beiden Schichten ein. Die Lösung der Harzseifen wird dann abgelassen und zur Vermeidung von Verlusten die Petrolätherschicht zuerst wiederholt mit einem Überschuß verdünnter Alkalilösung und zuletzt mit Wasser gewaschen. Die Harzseifenlösung wird mit verdünnter Salzsäure zerlegt, die Harzsäuren in Äther gelöst und nach dem Abdestillieren des Äthers bei 100° C. getrocknet und gewogen.

Um auf maßanalytischem Wege das Harz zu bestimmen, wird der Inhalt des Kolbens in einen Scheidetrichter gebracht, mit etwa 75 ccm Äther versetzt und durchgeschüttelt. Die saure wässerige Lösung wird dann abgelassen, die Ätherschicht mit Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion auf Lackmuspapier gewaschen und nach Zusatz von 50 ccm Alkohol mit $^1/_2$ Normal-Ätzkalilösung unter Verwendung von Phenolphtaleïn als Indikator titriert. Hierbei bleiben die Fettsäureester unberührt, und die Harzsäuren werden unter Annahme eines Äquivalents von 346 berechnet.

Auch die Resultate des Twitchellschen Verfahrens sind keine ganz zuverlässigen, worauf Lewkowitsch und andere hingewiesen haben und was auch wir selbst zu erfahren Gelegenheit hatten. Die Fehlerquellen liegen nach D. Holde[1]) in teilweiser Nichtveresterung der Fettsäuren, in den unverseifbaren Bestandteilen des Harzes, in der Löslichkeit von Harzbestandteilen in sauren wässerigen Flüssigkeiten und in Bestandteilen des Harzes, welche in der Kälte durch verdünnte Laugen nicht titrierbar, sondern erst beim Kochen mit stärkeren Laugen verseifbar sind. Er hat deshalb in Gemeinschaft mit J. Marcusson ein neues Verfahren zur quantitativen Harzbestimmung ausgearbeitet, das auf einer Kombination der Methoden von Twitchell und Gladding beruht, indem zunächst durch Veresterung der Fettsäuren nach Twitchell deren Hauptmenge beseitigt und die abgeschiedenen Harzsäuren vom größten Teil der nicht veresterten Fettsäuren nach Gladding befreit werden. Die Ausführung ist die folgende: Man wiegt von der zu untersuchenden Seife soviel ab, daß die Menge ungefähr 5 g Fettsäure einschließlich Harz (Gewicht a) enthält, und kocht dies mit 50 ccm alkoholischer Kalilösung $^1/_2$ Stunde am Rückflußkühler. Die alkalische Lösung wird eingedampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit Salz-

[1]) Aus d. Mitteil. aus d. Kgl. Technischen Versuchsanstalten durch Seifenfabrikant 1902, S. 769.

säure zersetzt. — Bei Seifen, welche kein Neutralfett enthalten, kann man die abgewogene Menge Seife unmittelbar, ohne vorhergehendes Kochen mit alkoholischem Kali durch Salzsäure zusetzen. — Die abgeschiedenen Fettsäuren zieht man mit Äther aus, neutralisiert die saure Lösung, dampft auf etwa 25 ccm ein, säuert mit verdünnter Salzsäure an und äthert erschöpfend aus. Aus den gesamten ätherischen Auszügen wird das Lösungsmittel abdestilliert. Die zurückgebliebenen Fettsäuren löst man in 50 ccm absolutem Alkohol und verestert sie durch Einleiten eines mäßig starken Stromes von Salzsäuregas bei einer + 10° C. nicht übersteigenden Temperatur. — Die Kühlung hat durch Eiswasser zu erfolgen. — Nach Beendigung der 1 bis 2 Stunden dauernden Veresterung läßt man das Kölbchen noch $^1/_2$ Stunde bei Zimmerwärme stehen, spült den Inhalt mit der fünffachen Menge Wasser in einen großen Erlenmeyer-Kolben und kocht etwa $^1/_4$ Stunde am Rückflußkühler. Die erkaltete Flüssigkeit schüttelt man im Scheidetrichter erst mit 100 ccm, dann noch einigemal mit je 50 ccm Äthyläther[1]) aus, bis keine färbenden Bestandteile mehr ausgezogen werden, dampft die wässerige Flüssigkeit nach vorherigem Neutralisieren mit Alkohol auf etwa 50 ccm ein, säuert an und schüttelt mehrfach mit je 25 ccm Äther bis zum Farbloswerden der Ätherschicht aus, um die leicht löslichen Bestandteile des Harzes noch zu gewinnen. Die vereinigten ätherischen Auszüge werden mit ca. 50 ccm Kalilauge (10 g Kali, 10 g Alkohol, 100 ccm Wasser) ausgeschüttelt. Die zwischen Äther und Kalilauge auftretende braune, in Wasser lösliche Zwischenschicht läßt man mit der Kalilauge ab. Sie enthält einen erheblichen Teil der Harzseifen, die in der Lauge schwer löslich sind. Alsdann wird die Ätherschicht zunächst mit Wasser gut gewaschen[2]), weil in diesem die Harzseifen gut löslich sind, hierauf noch zweimal mit je 10 ccm Kalilauge und schließlich wieder mit Wasser ausgeschüttelt, bis letzteres farblos bleibt. Die vereinigten wässerig-alkalischen Auszüge werden mit 50 ccm Äther behufs Entfernung mechanisch anhaftender Esteranteile geschüttelt. Die abgehobene Ätherschicht schüttelt man nochmals mit 5 ccm Kalilauge durch und vereinigt letztere mit der Hauptmenge

[1]) Im Äther sich abscheidende dunkle Oxysäuren löst man nach dem Ablassen des Äthers in wenig Alkohol und fügt die entstandene Lösung der Ätherlösung zu.

[2]) Diese Waschung muß in einzelnen Fällen, z. B. bei Gegenwart von Transäuren und viel Kolophonium, ziemlich häufig wiederholt werden, bis das Wasser farblos ist.

der alkalischen Auszüge. Die vereinigten alkalischen Auszüge säuert man an und schüttelt bis zur Erschöpfung mit je 50 ccm Äther aus. Die saure Lösung wird neutralisiert, möglichst weit eingedampft, angesäuert und wieder mit Äther ausgezogen. Die gesamten Ätherauszüge werden vereinigt, mit 20 ccm Wasser gewaschen und dann vom Lösungsmittel durch Abdestillieren befreit. Die so erhaltenen, noch durch nicht veresterte Fettsäuren verunreinigten Harzsäuren werden nach Abdampfen der Ätherreste in tarierter Glasschale auf dem Wasserbad (nötigenfalls unter Zugabe von wenig absolutem Alkohol zur Entfernung von Wasser) gewogen.

Zur weiteren Bearbeitung werden etwa 0,4 bis 0,6 g der so erhaltenen Säuren (Gewicht b) in einem mit eingeschliffenem Glasstopfen versehenen, 100 ccm fassenden Meßzylinder in 20 ccm 95prozentigem Alkohol gelöst. Hat man weniger Säuren erhalten, so werden die nachfolgend angegebenen Mengenverhältnisse der Alkohol-Äthermischung dementsprechend geändert. Bei größeren Mengen der Säuren löst man das gesamte erhaltene Produkt in soviel 95prozentigem Alkohol, daß 20 ccm der Lösung, die dann zur weiteren Untersuchung mittels Pipette entnommen werden, etwa 0,5 g Säure enthalten.

Die, wie oben beschrieben, hergestellte Lösung wird in einem 100 ccm fassenden Meßzylinder mit einem Tropfen Phenolphtaleinlösung (bei sehr dunklen Lösungen nimmt man 2 bis 3 Tropfen Alkaliblau 6b) und soviel Tropfen einer konzentrierten wässerigen Natronlauge (1 Teil NaOH, 2 Teile H_2O) unter lebhaftem Bewegen der Flüssigkeit versetzt, daß letztere eben alkalisch reagiert. Den lose verschlossenen Zylinder erwärmt man kurze Zeit im Wasserbade. Hierauf läßt man abkühlen, bringt mit Äther auf 100 ccm, schüttelt durch, fügt 1 g gepulvertes und getrocknetes Silbernitrat zu und schüttelt 15 bis 20 Minuten behufs Überführung der Säure in die Silbersalze. Hat sich der aus fettsaurem Silberoxyd bestehende Niederschlag gut abgesetzt (nötigenfalls muß man über Nacht stehen lassen), so gießt man in einer Pipette etwa 70 ccm der Flüssigkeit in einen zweiten, 100 ccm fassenden Zylinder ab, nötigenfalls unter Zuhilfenahme eines Faltenfilters. Diesen Teil schüttelt man mit 20 ccm verdünnter Salzsäure (1 Teil konzentrierter Salzsäure, 2 Teile Wasser) gut durch, hebt die Ätherschicht ab und schüttelt die wässerige Flüssigkeit noch zweimal mit je 20 ccm Äther aus.

Die vereinigten ätherischen Auszüge werden mit etwa 20 ccm Wasser zur Entfernung der Salzsäure durchgeschüttelt, vom Wasser

getrennt, in ein Kölbchen filtriert und von der Hauptmenge des Äthers durch Destillation befreit. Der Rückstand, etwa 10 ccm, wird in ein gewogenes Schälchen gespült und eingedampft, endlich durch kurzes Erhitzen auf 110 bis 115° C. (bis eben zur Klarflüssigkeit) von Feuchtigkeit und anhaftendem Lösungsmittel befreit.

Das Gewicht c des Rückstandes rechnet man auf die gesamte zum Gladdingschen Prozeß verwandte Säuremenge b um, d. h. es sind bei Verwendung von 70 ccm Alkohol-Ätherlösung für vorstehende Versuche 100 ccm

$$d = \frac{c\,100}{70} \text{ g Harzsäure}$$

vorhanden gewesen. Der so gefundene Wert d ergibt den Gehalt an Harzsäuren in den nach Twitchell erhaltenen Säuremengen, sowie in der ursprünglich angewandten Probenmenge entweder unmittelbar oder durch einfache Umrechnung. Aus d ergibt sich die Prozentmenge e an Harzsäuren in der ursprünglich angewandten Substanz wie folgt:

$$e = \frac{d\,100}{a}.$$

Von der erhaltenen Menge Harzsäure e, die immer noch geringe Mengen Fettsäure enthält, ist als mittlere Korrektur 0,4% in Abzug zu bringen.

Der unverseifbare Anteil des Kolophoniums wird, wenn die wie vorstehend ermittelte Harzmenge unter 20% beträgt, durch die Korrektur + 8%, auf die gefundenen Harzmengen bezogen, berücksichtigt[1]). Sind also nach Vorstehendem e—0,4% Harzsäure gefunden, so berechnet sich der mittlere Harzgehalt f nach folgender Gleichung:

$$f = \frac{100\,(e-0{,}4)}{92}.$$

Um auch bei Gegenwart von über 20% Harzsäure die unverseifbaren Stoffe direkt zu bestimmen, wird die wie vorstehend erhaltene ätherische Lösung der Ester nach vollständiger Beseitigung der Harzsäure mit 25 ccm normaler alkoholischer Kalilauge verseift. Die Seifenlösung wird mit 150 ccm Wasser versetzt und mit je 150 ccm Äther zweimal ausgezogen. Die Hauptmenge des Äthers wird abdestilliert,

[1]) Holde und Marcusson fanden in einem amerikanischen Harze 8% unverseifbare Anteile; die sonstigen Angaben schwanken zwischen 5 und 15%.

der Rest bei Zimmerwärme (bei höherer Temperatur gehen flüchtige Stoffe fort) abgedunstet. Der hinterbleibende ölige Rückstand enthält nur noch geringe Mengen saurer Seife. Diese wird durch Behandeln mit wenig alkoholischem Kali, langsames Verdampfen des Alkohols und Aufnahme mit Petroläther entfernt. Das Gewicht des so gereinigten unverseifbaren Rückstandes wird auf 100 Teile der angewandten Substanzmenge berechnet und zu der gefundenen Menge der Harzsäuren e—0,4 hinzugezählt.

Hat man in Seifen, welche unverseifbare Öle enthalten, Harze zu bestimmen, so wird die Menge der abzuwägenden Probe derart bemessen, daß das Gewicht der später abzuscheidenden Fettsäure etwa 5 g beträgt. Die Probe wird unter Zusatz von tiophenfreiem Benzol verseift. Aus der Seifenlösung werden die unverseifbaren Stoffe nach dem Verfahren von Spitz und Hoenig ausgezogen[1]). Sie wird in einen Scheidetrichter gebracht, das Kölbchen, in welchen sie sich befand, mit 50prozentigem Alkohol und dann mit ca. 50 ccm Petroläther (bis 50° C. siedend) ausgespült, der Inhalt des Scheidetrichters kräftig durchgeschüttelt und darauf der Ruhe überlassen; der Petroläther trennt sich rasch und scharf von der alkoholischen Seifenlösung. Letztere wird abgelassen, der Petroläther mit je 10 bis 15 ccm 50prozentigem Alkohol zwei- bis dreimal gewaschen und die alkoholischen Waschflüssigkeiten mit der ursprünglichen Seifenlösung vereinigt. Das Ausschütteln der alkoholischen Seifenlösung mit Petroläther wird so oft wiederholt, bis der Petroläther auf Papier keinen Fettfleck hinterläßt. Jeder der Petrolätherauszüge wird zur Entfernung der geringen Mengen aufgenommener Seife mit 50prozentigem Alkohol gewaschen. In den meisten Fällen genügen drei Ausschüttelungen mit Petroläther, die verbleibende Lösung von Harz und Fettseifen wird nach der oben gegebenen Vorschrift weiter verarbeitet. Genaue gewichtsanalytische Bestimmung der unverseifbaren Harzbestandteile neben den unverseifbaren Ölen ist in diesem Falle nicht immer möglich, weshalb Holde und Marcusson den mittleren Wert von 8% zu der gefundenen Menge der Harzsäure hinzuzählen.

Bestimmung der Alkalien. Das Alkalimetall einer Seife ist Kalium oder Natrium oder ein Gemenge beider. Um die Art des Alkalis zu bestimmen, scheidet man aus einer Seifenlösung die fetten Säuren ab und prüft sie mit alkolischer Platinchloridlösung, welche

[1]) Z. f. angew. Chemie 1891, S. 565.

bei Gegenwart von Kali einen gelben Niederschlag erzeugt. Die **Mengenbestimmung der Alkalien** erfolgt, wenn nur eins derselben zugegen ist, auf alkalimetrischem Wege. Man zerlegt die Seife durch überschüssige Normalsäure, läßt die fetten Säuren sich abscheiden und bestimmt durch Zurücktitrieren mit kaustischem Alkali die Menge der überschüssig zugesetzten Säure. Die Differenz gibt die zur Neutralisation des Alkali der Seife verwandte Säure und daraus die Menge des Alkali selbst. Sollte die Zerlegung durch die Säure nicht leicht genug von statten gehen, so setzt man etwas Weingeist zu, wodurch die Seife sich löst und leichter zerlegbar wird. Erwärmen oder gar Kochen ist zu unterlassen. — Wir lösen z. B. 25 g Kernseife in heißem Wasser, fügen 55 ccm Normalsäure hinzu, erwärmen zur Ausscheidung der Fettsäure und lassen erkalten. Nach dem Erkalten und Filtrieren werden die auf dem Filter verbleibenden Fettsäuren noch mit heißem Wasser nachgewaschen.

Das Filtrat wird mit Normalnatronlauge zurücktitriert, wobei Methylorange zweckmäßig als Indikator verwandt wird. Hierbei sollen 4 ccm Normallauge erforderlich gewesen sein, so sind zur Bindung des in 25 g Seife enthalten gewesenen Alkali 51 ccm Normalsäure gebraucht, also von 100 g Seife 204 ccm. Da 1 ccm Normalsäure 0,031 Natriumoxyd entspricht, enthielten 100 g Seife = 204 $\times$ 0,031 = 6,324 Na_2O.

Man berechnet bei harten Seifen gewöhnlich das Alkali auf Natriumoxyd, Na_2O, bei Schmierseifen auf Kaliumoxyd, K_2O, unbekümmert darum, daß harte Seifen zuweilen auch Kali und die Schmierseifen in den meisten Fällen auch Natron enthalten. Will man die Menge beider Alkalien feststellen, so bestimmt man in einer Probe das Gesamtalkali alkalimetrisch; eine zweite Probe zerlegt man mit Salzsäure und bestimmt in der Lösung mit Platinchlorid das Kali. Aus dem gefundenen Kali und dem Gesamtalkali berechnet man das Natron.

Ob eine Seife **freies Alkali enthält**, erkennt man durch Zusatz von etwas Phenolphtaleïn zu ihrer alkoholischen Lösung, wobei Rotfärbung, ferner indem man eine frische Schnittfläche mit Quecksilberchloridlösung, wonach Gelbfärbung eintritt, oder mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, welches eine schwarze Färbung gibt, betupft. Die Reaktion mit Quecksilberchlorid ist jedoch ziemlich unsicher. Sie tritt nicht ein, wenn die Seife bei geringem Gehalt an kaustischem oder kohlensaurem Alkali noch Chlorkalium oder Chlornatrium enthält. Hat man eine trockene Seife zur Untersuchung, so tritt nach

dem Betupfen einer frischen Schnittfläche der Seife mit alkoholischer Phenolphtaleïnlösung nur dann Rotfärbung ein, wenn die Seife freies Ätznatron enthält; ist sie feucht, kann die rote Färbung auch durch kohlensaures, kieselsaures oder borsaures Alkali hervorgerufen sein.

Um die Menge des unverseiften Alkalis zu bestimmen, löst man 5 bis 10 g Seife in säurefreiem Alkohol, filtriert und wäscht mit Alkohol gut aus. Das Filtrat titriert man mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indikator bis zur Entfärbung und findet so den Gehalt an freiem kaustischen Natron. Den auf dem Filter gesammelten Rückstand wäscht man mehrmals mit Wasser aus, titriert die Lösung mit $^1/_{10}$ Normalsäure, indem man Methylorange als Indikator verwendet, und ermittelt so die Menge des kohlensauren Alkalis.

Um den Gehalt an freiem Ätznatron neben Karbonat genau zu ermitteln, verfahren Wm. Waltke & Co.[1]) wie folgt: 5 g frische Seife werden in einem Erlenmeyerschen Kolben mit ca. 75 ccm Alkohol auf dem Wasserbade gelöst. Der Kolben wird mit einem gut schließenden, durchbohrten Kork versehen, in dessen Öffnung eine mit Natronkalk gefüllte, nach unten gebogene Kugelröhre befestigt ist. Durch diese Vorsichtsmaßregel wird einem Karbonisieren durch die Kohlensäure der Luft vorgebeugt. Die alkoholische Seifenlösung wird durch das in der Seife enthaltene Wasser so wenig verdünnt, daß ein Auflösen von Karbonat nicht möglich ist. Hierauf wird in einem Dampftrockenschrank so schnell wie möglich filtriert, der Filter mehrmals mit heißem absoluten Alkohol ausgewaschen und in dem Filtrat das Ätznatron durch Filtration mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure unter Benutzung von Phenolphtaleïn als Indikator bestimmt. Den das kohlensaure Natron enthaltenden Filterrückstand behandelt man mit Wasser und titriert die wässerige Lösung ebenfalls mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure. Man wendet hierbei Methylorange als Indikator an, weil man mit diesem, das von freier Kohlensäure nicht angegriffen wird, in der Kälte titrieren kann, und namentlich auch deshalb, weil der Filtrierrückstand noch etwas Seife enthält. Benutzt man Phenolphtaleïn als Indikator, so ist ein Übertitrieren mit darauffolgendem Kochen unbedingt nötig, um dann durch Zurücktitrieren die Bestimmung zu vollenden. Da jedoch bei dieser Opera-

[1]) Seifenfabrikant 1897, S. 186.

tion die geringe Menge Seife, welche sich noch auf dem Filter befand, in ihre Komponenten zerlegt wird, so können namentlich bei einem sehr geringen Karbonatgehalte der Seifen durch das dabei frei werdende verseifte Alkali oft wesentliche Fehler entstehen.

Das gebundene Alkali ermittelt man, indem man von dem Gesamtalkaligehalt das gefundene freie Alkali, kaustisches und kohlensaures, abzieht.

Nachweis von Füllungsmitteln. Die Füllungsmittel für Seifen bestehen teils in wasserlöslichen Salzen, namentlich Chlorkalium, Chlornatrium, schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natron, kohlensauren Alkalien und Wasserglas, und in im Wasser unlöslichen Mineralsubstanzen, wie Talk, Schwerspath, Kieselguhr rc., und in organischen Substanzen, namentlich Kartoffelmehl. Zur Ermittelung von Beimengungen löst man die feingeschnittene Seife in der 8 bis 10fachen Menge 90prozentigen Alkohols durch mäßiges Erwärmen auf dem Wasserbade, filtriert, wäscht den Rückstand mit Alkohol, trocknet bei 100° C. und wägt ihn. Ganz ohne Rückstand sind nur die mit Hilfe von Sprit hergestellten Transparentseifen in Alkohol löslich.

Der Rückstand, welchen gefüllte Seifen hinterlassen, ist sehr bedeutend. Es können darin enthalten sein: 1. in Wasser lösliche Salze, besonders die Chloride, Sulfate und Karbonate der Alkalien, ferner Wasserglas, Borax usw., 2. in Wasser unlösliche Mineralsubstanzen, wie Kreide, Ton, Kalk, Kieselguhr usw., 3. organische Substanzen, besonders Stärke, Leim, Pflanzenschleim.

Um kohlensaures, kieselsaures und borsaures Alkali zu ermitteln, wird der Rückstand mit kaltem Wasser extrahiert. In einem Teil der abfiltrierten Lösung wird das an Kohlensäure, Kieselsäure und Borsäure gebundene Alkali durch Titration mit Salzsäure unter Benutzung von Methylorange als Indikator bestimmt. In der Flüssigkeit kann man weiter nach dem Ansäuern mit Salzsäure etwa vorhandene, aus Wasserglas stammende Kieselsäure durch Eindampfen abscheiden. Das nach Abscheidung der Kieselsäure erhaltene Filtrat kann man zur Prüfung auf Borsäure verwenden, indem man einen damit befeuchteten Streifen Curcumapapier in mäßiger Wärme trocknet. Die wässerige Lösung der Borsäure hat die charakteristische Eigenschaft, daß sie auf Curcumapapier, selbst wenn sie mit Salzsäure angesäuert ist, beim Abdunsten einen braunroten Fleck erzeugt, der beim Betupfen mit Ammoniak in schwarzblau übergeht.

Enthält der in Alkohol unlösliche Rückstand der Seife neben Soda noch Borax oder Wasserglas, so kann man mit einem Teil desselben zur Ermittlung der Sodamenge eine Kohlensäurebestimmung vornehmen.

Wasserglas kann man auch in der Weise ermitteln, wenn auch weniger genau, daß man die Seife in Wasser löst und mit einer Säure zersetzt. Die Fettsäuren schwimmen oben auf, die Kieselsäure sinkt zu Boden oder bleibt in der Flüssigkeit suspendiert. Sie wird durch Abfiltrieren gesammelt, gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen und nach Waltke[1]) auf das Silikat $Na_2Si_4O_9$ umgerechnet[2]).

Nehmen wir an, daß wir auf diese Weise in 5 g Seifenpulver 0,5 g Kieselsäureanhydrid (SiO_2) gefunden haben, so enthalten 100 g des Pulvers 10 g SiO_2. Da das Äquivalentgewicht von $SiO_2 = 60$, das von 4 SiO_2 also = 240 und von $Na_2Si_4O_9 = 302$, so finden wir den Wasserglasgehalt aus den ermittelten SiO_2 durch die Gleichung: $240 : 302 = 10 : x$, $x = 12{,}5\,\%$.

Bei Gegenwart von Natriumkarbonat, Natriumsilikat und Natriumborat nebeneinander erfolgt nach Waltke die quantitative Bestimmung aller drei Verbindungen in folgender Weise: Der alkoholunlösliche Anteil von 5 bis 10 g der Probe wird bei 150° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. In einem Teile des Rückstandes wird eine direkte Kohlensäurebestimmung ausgeführt und in dem Reste durch Abdampfen mit Salzsäure die Kieselsäure ausgeschieden. Das Filtrat von der letzteren wird zur Bestimmung des Gesamtnatrons als Natriumchlorid oder Natriumsulfat verwandt. Die dem Natriumkarbonat und Silikat entsprechende Menge Natron wird von der Gesamtnatronmenge abgezogen und der Rest Natron auf Natriumborat umgerechnet. Waren neben den erwähnten drei Salzen auch noch Chlornatrium und Natriumsulfat zugegen, so sind bei der Berechnung der Natriumborate auch die Mengen dieser zu berücksichtigen.

Zur Bestimmung von Chlornatrium und Glaubersalz bestimmt man in Teilen des Wasserauszugs des in Alkohol unlöslichen Rückstandes der Seife Chlor und Schwefelsäure durch Fällen mit Silbernitrat bezw. Chlorbaryum. Nach Horn[3]) wird der Chlor- und

[1]) Chemiker-Zeitung 1896, S. 20.

[2]) Das gewöhnliche Wasserglas (Natriumsilikat) hat die Zusammensetzung Na_2SiO_3; das jetzt von den Wasserglasfabriken den Seifenfabriken gelieferte Wasserglas ist viel kieselsäurereicher und entspricht der Formel $Na_2Si_4O_9$.

[3]) Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., Berlin 1903, S. 339.

damit auch der Chlornatriumgehalt weit genauer bestimmt, wenn man die Seife in Wasser löst, die Fettsäure mit verdünnter Salpetersäure abscheidet und das Filtrat mit Silbernitrat fällt. Zur Bestimmung der Schwefelsäure äschert Horn die Seife ein, extrahiert die Asche mit Salzsäure und fällt mit Chlorbaryum.

Den in Wasser unlöslichen Teil des Rückstandes glüht man zur Zerstörung der organischen Substanzen und kann dann die Asche qualitativ und quantitativ weiter untersuchen.

Was die Ermittlung der organischen Substanzen betrifft, so extrahiert kaltes Wasser aus dem in Alkohol unlöslichen Teile das Dextrin. Aus der wässerigen Lösung kann es durch Alkohol wieder ausgefällt werden. Nimmt man diese Fällung in einem mit einem Glasstabe gewogenen Becherglase vor und rührt tüchtig um, so setzt sich das Dextrin vollständig an die Gefäßwände an. Man gießt die Flüssigkeit ab, wäscht mit Alkohol, trocknet das Becherglas mit dem Dextrin bei 100° C. und wägt.

Die Gegenwart von Stärke (Kartoffelmehl) in dem in Alkohol unlöslichen Rückstande wird unter dem Mikroskop und durch die Blaufärbung mit Jodlösung erkannt. Ist Stärke vorhanden, so trocknet man den Rückstand nach der Extraktion mit kaltem Wasser bei 100° C., wägt, äschert ein und wägt wieder. Die Differenz gibt annähernd den Gehalt an organischen Substanzen und, falls keine andern vorhanden sind, an Stärke. Oder man kocht den Rückstand zur Umwandlung der Stärke in Zucker unter beständigem Ersatz des verdunstenden Wassers mit verdünnter Schwefelsäure, neutralisiert die Lösung mit kohlensaurem Baryt, filtriert und bestimmt den Zucker durch Titrieren mit Fehlingscher Lösung[1]).

Dr. Karl Braun[2]) löst 10 g Seife in einer Porzellanschale in 50 ccm Wasser unter Erwärmen auf und scheidet durch Zusatz von Säure die Fettsäuren ab, läßt erkalten, hebt den Kuchen heraus und spritzt mit Wasser sorgfältig ab. Zu dem wässerigen Rückstand setzt man 0,5 ccm reine konzentrierte Schwefelsäure und kocht etwa eine

[1]) Die Fehlingsche Lösung stellt eine Auflösung von Cuprihydroxyd in Seignettesalz (weinsaurem Kali-Natron) dar. Sie wird bereitet durch Auflösen von 34,639 g kristallisiertem Kupfersulfat in Wasser einerseits und Verdünnen auf genau 500 ccm, andererseits 173 g Seignettesalz und 50 g Ätznatron gelöst zu 500 ccm. Zum Gebrauche werden gleiche Teile gemischt. 1 ccm der fertigen Lösung entspricht 0,005 Zucker.

[2]) Gang der quantitativen Seifenanalyse, Berlin 1905, S. 20.

Stunde. Das verdampfende Wasser ergänzt man von Zeit zu Zeit und setzt abermals 0,5 ccm Schwefelsäure zu und kocht etwa 1 bis $1^1/_2$ Stunden weiter. Durch das Kochen mit der Säure wird die Stärke in Zucker übergeführt, den man durch Titration mit Fehlingscher Lösung bestimmen kann. Man neutralisiert die Flüssigkeit mit Kalilauge und füllt genau auf 200 ccm auf. Hiervon nimmt man 50 ccm, erhitzt in einer Schale zum Kochen und läßt aus einer Bürette Fehlingsche Lösung zufließen. Es wird eine rote Ausscheidung eintreten. Man läßt erkalten und prüft, ob in der überstehenden Flüssigkeit sich Kupfer nachweisen läßt. Dies geschieht in der Weise, daß man mit einem Glasstab von der überstehenden Flüssigkeit einen Tropfen auf einen Porzellanteller bringt und vorsichtig einen Tropfen mit Essigsäure angesäuerter Ferrocyankaliumlösung (1 : 20) zufließen läßt. An der Berührungsstelle der beiden Tropfen darf sich nur eine ganz schwach rotbraune Zone bilden. Die restierenden 150 ccm verwendet man zu Kontrolltitrationen.

Es seien z. B. 11,12 g Seife in Arbeit genommen und auf 50 ccm der zuckerhaltigen Flüssigkeit 7,1 ccm Fehlingscher Lösung verbraucht, also auf die 200 ccm 28,4 ccm, welche, da 1 ccm 0,005 Zucker entspricht, $28{,}4 \times 0{,}005 = 0{,}142$ Zucker entsprechen. Zur Umrechnung auf Stärke ist die Zahl mit 0,9 zu multiplizieren; wir haben also $0{,}142 \times 0{,}9 = 0{,}1278$ Stärke. Da Kartoffelmehl ca. 20% fremde Substanzen, wie Asche, Stickstoffsubstanz und Feuchtigkeit enthält, so addiert Braun noch den fünften Teil der gefundenen Zahl zu; es ergibt sich also $0{,}1278 + 0{,}0256 = 0{,}1534$ und nach der Proportion:

$$11{,}12 : 0{,}1534 = 100 : x, \quad x = 1{,}378\,\% \text{ Stärke in der Seife.}$$

Zur Prüfung auf Leim wird der in Alkohol unlösliche Teil der Seife mit heißem Wasser extrahiert. Die Lösung gelatiniert beim Erkalten und gibt mit Gerbsäurelösung einen Niederschlag.

Um Petroleum in Seifen zu bestimmen, hat man letztere im Wasserbade oder Sandbade mäßig zu erwärmen, wobei das Petroleum abdestilliert. Hat man eine genügende Menge Seife der Destillation unterworfen, so kann man es im Destillat messen oder nach der Trennung von dem mit übergegangenen Wasser wiegen.

Bestimmung des Glyzerins. Um einen etwaigen Glyzeringehalt in einer Seife zu bestimmen, löst man 25 g der letzteren in heißem Wasser, versetzt mit verdünnter Schwefelsäure bis zur sauren Reaktion.

schmilzt die fetten Säuren mit Wachs zusammen, läßt erkalten, hebt den Fettkuchen ab und dampft die durch kohlensaures Natron genau neutralisierte Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne ein. Den aus schwefelsaurem Natron und Glyzerin bestehenden Rückstand behandelt man mit Alkohol, welcher das schwefelsaure Natron ungelöst zurückläßt. Die filtrierte alkoholische Lösung wird verdunstet, der Rückstand nochmals mit Alkohol behandelt und die abermals filtrierte Lösung in einem Platinschälchen im Wasserbade verdunstet. Auf Genauigkeit kann das Verfahren wegen der Flüchtigkeit des Glyzerins keinen Anspruch machen. Zu einer genauen Bestimmung des Glyzerins löst man, je nach dem vermuteten Glyzeringehalte, 1 bis 10 g Seife in Wasser oder, wenn organische, in Wasser unlösliche Bestandteile vorhanden sind, in Methylalkohol auf, filtriert, verjagt im letzteren Fall den Methylalkohol, scheidet die Fettsäuren ab und verfährt mit dem sauren Filtrate wie bei der Glyzerinbestimmung in Fetten[1]).

Die Kernseifen enthalten kein Glyzerin oder nur ganz unbedeutende Mengen, die auf kaltem Wege hergestellten Seifen ungefähr 5 %, der Gehalt der Eschweger Seifen an Glyzerin ist, je nach der Herstellungsweise, sehr verschieden; am meisten enthalten die auf direktem Wege aus Neutralfetten hergestellten, aber noch nicht 4 %. Enthält eine Schmierseife kein Glyzerin, so ist es ein Zeichen, daß sie aus Fettsäuren gesotten ist.

Bestimmung von Zucker. Zucker findet sich in beträchtlichen Mengen in billigen Transparentseifen. Die quantitative Bestimmung von Rohrzucker kann entweder durch Inversion mit Fehlingscher Lösung oder auf polarimetrischem Wege erfolgen[2]). Für das erste Verfahren wird die heiße wässerige Lösung einer gewogenen Menge der Probe mit $^1/_2$ Normal-Schwefelsäure in möglichst kleinem Überschuß erhitzt, die Fettsäuren abgeschieden, die wässerige Lösung neutralisiert und auf ca. 75 ccm konzentriert. Diese Lösung wird mit Salzsäure in gewöhnlicher Weise invertiert und der Invertzucker mit Fehlingscher Lösung gewichtsanalytisch bestimmt.

Polarimetrisch verfährt Wilson wie folgt: 10 g Seife werden in 150 ccm Wasser von 80° C. gelöst und unter Rühren tropfenweise gesättigte Magnesiumsulfatlösung in kleinem Überschusse zugefügt. Hierauf wird durch ein gereinigtes Filter abfiltriert, die Magnesiaseife

[1]) Vgl. S. 85.

[2]) Chemiker-Zeitung, Rep. 1891, S. 227.

mit Magnesiumsulfat enthaltendem heißen Wasser gewaschen, das meist etwas alkalische Filtrat mit sehr verdünnter Salpetersäure nahezu neutralisiert, auf etwa 40 ccm eingedampft, erkalten gelassen, mit einigen Tropfen verdünnter Salpetersäure schwach angesäuert, mit Bleiessig, wie üblich, geklärt und nach dem Filtrieren polarisiert.

Bei gleichzeitiger Gegenwart von Glyzerin und Rohrzucker empfehlen Donath und Mayrhofer, der beide Körper enthaltenden Lösung gelöschten Kalk zur Bildung des Kalksacharats und geglühten Sand zuzusetzen, abzudampfen und den Rückstand mit einem Gemisch gleicher Raumteile Alkohol und Äther zu extrahieren. Die Lösung enthält alles Glyzerin.

Nachweis von Alkohol. Da Transparentseifen heute mit und ohne Sprit hergestellt werden, so ist es jetzt oft von Wichtigkeit, zu ermitteln, ob eine Seife Alkohol enthält. Zum Nachweis desselben mischt Valenta 50 bis 60 g Seife mit Bimsstein und destilliert zuerst bei 110° C., dann bei 120° C. im Paraffinbade ab. Mit dem Destillate wird die Jodoformprobe gemacht, welche nach Hager in folgender Weise ausgeführt wird: Man versetzt die zu prüfende Flüssigkeit mit 5 bis 6 ccm einer 10prozentigen Kalilösung, erwärmt auf 40 bis 50° C. und gibt so viel einer mit Jod gesättigten 16 bis 20prozentigen Jodkaliumlösung hinzu, daß die Flüssigkeit gelbbräunlich gefärbt erscheint. Verschwindet die Farbe beim Umschütteln nicht, so setzt man mittels des Glasstabes gerade so viel Kalilauge hinzu, daß völlige Entfärbung eintritt. Es scheiden sich dann entweder sofort oder nach einigem Stehen gelbe Kristalle von Jodoform aus, die unter dem Mikroskope als sechsstrahlige Sterne oder sechseckige Tafeln erscheinen.

Nachweis ätherischer Öle. Die Abscheidung der zur Parfümierung der Seifen zugesetzten ätherischen Öle kann nach Barfoed in zweierlei Weise geschehen: Man extrahiert die Seife bei gewöhnlicher Temperatur mit Äther, filtriert durch ein mit Äther benetztes Filter und wäscht mit derselben Flüssigkeit nach. Die Lösung wird mit Wasser geschüttelt, um etwa in dieselbe mit übergegangene Seife zu entfernen, und dann verdunstet. Oder man löst die Seife in Wasser, versetzt mit etwas Schwefelsäure oder Chlorcalcium, um das starke Schäumen zu verhindern, und treibt dann durch Destillation mit Wasserdampf die flüchtigen Öle ab. Aus dem Destillate sammelt man das Öl durch Ausschütteln mit Äther. Über die Natur des Öles gibt der Geruch Aufschluß.

Zur quantitativen Bestimmung von Terpentinöl löst Dr. Karl Braun[1]) die Seife im Rundkolben in Wasser auf, übersättigt mit Schwefelsäure und destilliert etwa eine Stunde. Das Destillat wird in einem graduierten Zylinder aufgefangen, und die Menge Terpentinöl, welches sich über dem Wasser ansammelt, wird abgelesen.

Bestimmung von Karbolsäure. Die Bestimmung von Karbolsäure (Phenol und Cresole) wird von Lewkowitsch[2]) in folgender Weise ausgeführt: Man wiegt eine größere Menge der Probe (etwa 100 g) ab, löst in heißem Wasser und setzt soviel Natronlauge zu, daß die Lösung stark alkalisch wird. Hierauf scheidet man die Seife durch Zusatz von Kochsalz aus, filtriert den Kern ab und wäscht die Seife mit Kochsalzlösung. Die Lösung, welche nun das Phenol und die Cresole als Natriumsalze enthält, wird eingedampft und etwa gelöste Seife durch erneuten Zusatz von Kochsalz ausgefällt. Man filtriert wiederum, dampft auf eine geringe Menge ein, bringt die Lösung in einen graduierten Stöpselzylinder von 50 bis 100 ccm Inhalt, setzt soviel Salz zu, daß etwas gelöst bleibt, und säuert mit Schwefelsäure an. Man liest das Volumen der abgeschiedenen Phenole ab und setzt die Anzahl Kubikzentimeter als ebensoviel Gramm in die Rechnung ein.

Bestimmung von Ammoniak. Zur Bestimmmung von Ammoniak wiegt Dr. Karl Braun[3]) ca. 5 g Seife genau ab und bringt sie in einen Rundkolben von $1^1/_2$ l Inhalt. Bei Schmierseifen nimmt man das Abwiegen auf einem Stückchen Papier vor, das man zuvor gewogen hat, bringt Seife mit Papier in den Kolben und löst in ca. 50 ccm Wasser. Den Kolben verbindet man mit einem schräg gestellten Liebigschen Kühler, der seinerseits wieder am Ende einen luftdicht schließenden Ansatz hat, welcher in die vorzulegende Salzsäure hineinragt. Nachdem man sich diesen Apparat zusammengesetzt hat, fügt man zu der Seifenlösung im Kolben soviel starke Natron- oder Kalilauge, daß die Flüssigkeit kräftig alkalisch reagiert und die Seife als Kern oben schwimmt; zuvor aber hat man in die Vorlage, wozu man ein reichlich großes Becherglas benutzen kann, 100 ccm $^1/_{10}$ Normalsalzsäure gegeben. Man ver-

[1]) Seifenfabrikant 1905, S. 529.

[2]) Technologie der Fette, Bd. 2, S. 690.

[3]) Gang für die quantitative Seifenanalyse, Berlin 1905, S. 22.

gewissert sich nochmals, daß die Korke gut schließen, und erhitzt die Kolben etwa $1^1/_2$ Stunden lang. Die stärkere Natronlauge treibt das schwächere Ammoniak aus. Dieses wird sofort von der vorgelegten Salzsäure gebunden unter Bildung von Chlorammonium. Der Salzsäure in der Vorlage setzt man einen Indikator zu, wozu sich am besten Cochenilletinktur eignet[1]). Sollte die rote Farbe in Violett umschlagen, so setzt man noch eine bestimmte Menge Salzsäure zu, etwa 50 ccm, die man schon vorher bereitgestellt hat. Nach $1^1/_2$stündigem Kochen kann man annehmen, daß alles Ammoniak übergetrieben ist. Man löst vorsichtig das Verbindungsrohr, das in die Vorlage hineinreicht, vom Kühler ab und prüft mit rotem Lackmuspapier, ob das Destillat noch alkalisch reagiert. Ist dies der Fall, so muß noch weiter destilliert werden; wird das Lackmuspapier nicht verändert, so nimmt man die Flamme unter dem Kolben fort. — Man hat darauf zu achten, daß nicht Schaumblasen mit übergehen, da sonst die Bestimmung ungenau wird. — Das abgelöste Verbindungsrohr spült man mit Wasser ab und läßt das Destillat erkalten. Hierauf titriert man mit $^1/_{10}$ Normalkalilauge bis zur Violettfärbung und notiert die verbrauchten Kubikzentimeter.

Es seien angewandt 5,67 g Substanz,

vorgelegt . .	100 ccm $^1/_{10}$ HCl,
zurücktitriert .	17 „ $^1/_{10}$ KOH,
verbraucht . .	83 ccm $^1/_{10}$ HCl.

Da 1 ccm $^1/_{10}$ HCl = 0,0017 NH_3, so sind 83 ccm HCl = 0,0017 × 83 = 0,1411 NH_3.

Es ergibt sich demnach der Ammoniakgehalt in Prozenten aus der Gleichung:

5,67 : 0,1411 = 100 : x, also x = 2,48% Ammoniak (NH_3),

oder auf Chlorammonium berechnet, da 1 ccm $^1/_{10}$ HCl = 0,00535 NH_4Cl, x = 7,83% Chlorammonium (NH_4Cl).

Berechnung der Ausbeute aus der Analyse. Von den Seifensiedern wird häufig die Berechnung der Ausbeute eines Sudes in der Weise vorgenommen, daß man den Fettsäuregehalt der Seife er-

[1]) Cochenilletinktur wird bereitet, indem man 10 g Cochenille mit 30 g Spiritus und 70 g Wasser übergießt. Man erwärmt auf ca. 50° C., stellt mehrere Tage zum Absetzen beiseite und filtriert ab.

mittelt und daraus nach einer einfachen Proportion die Ausbeute berechnet. Hat man z. B. in einer Kernseife 66,25 % Fettsäure gefunden, so stellt man einfach, indem man von der Voraussetzung ausgeht, daß das verarbeitete Neutralfett 94 % Fettsäure enthielt, die Proportion auf:

$$66{,}25 : 100 = 94 : x,$$

woraus folgt $x = 141{,}90$ %. Dieser Schluß ist nicht gerechtfertigt, da die Fette mehr, aber auch, wenn sie mit Wasser und Schmutz verunreinigt sind, erheblich weniger Fettsäuren enthalten können. Noch ungerechtfertigter ist es, wenn man bei Seifen, die unter Mitanwendung von Harz gesotten sind, die Harzsäuren ohne weiteres als Fettsäuren mit in Rechnung stellen will. So ist es z. B. durchaus unrichtig, bei einer Schmierseife, die aus 100 Gewichtsteilen Leinöl und 15 Gewichtsteilen Harz gesotten war, nachdem man 40 % Fettsäuren inklusive Harzsäuren gefunden hat, dieselbe Proportion:

$$40 : 100 = 94 : x$$

anzuwenden und daraus eine Ausbeute von 235 % herauszurechnen.

Andere machen wieder den Fehler, daß sie die gefundenen Fettsäurehydrate mit den angewandten Fetten identisch annehmen und dann bei gefundenen 66,25 % Fettsäuren sagen:

$$66{,}25 : 100 = 100 : x$$

und auf diese Weise eine Ausbeute von über 150 % herausrechnen, während sie in Wirklichkeit erheblich weniger beträgt.

Besser und in sehr vielen Fällen ausreichend verfährt man, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß die meisten zur Verwendung gelangenden Fette aus den Triglyzeriden der Palmitinsäure, der Stearinsäure und der Ölsäure bestehen — für die gerade in der Seifensiederei so viel gebrauchten Kokosöle und Kernöle stimmt es freilich nicht —, und das mittlere Molekulgewicht obiger drei Glyzeride, das 860, und das dreifache mittlere Molekulgewicht der entsprechenden drei Fettsäuren, das 822 beträgt, den Berechnungen zugrunde legt, also sagt, die gefundenen Fettsäuren verhalten sich zu dem ihm entsprechenden Neutralfett wie 822 : 860, d. h. wie 1 : 1,0462. Man braucht daher nur die gefundenen Fettsäuren mit 1,0462 zu multiplizieren und erhält das gesuchte Fett; das Fett für 100 g

Seife bei gefundenen 26,25 % Fettsäuren beträgt also 66,25 × 1,0462 = 69,31 g. Wir kommen demnach zu der Proportion:

$$69{,}31 : 100 = 100 : x, \quad x = 144{,}27.$$

Die Ausbeute beträgt also etwas über 144 %.

Liegt uns die Analyse einer Seife vor, in der die Fettsäuren als Anhydride angegeben sind, so müssen die letzteren, wenn wir die Ausbeute in obiger Weise berechnen wollen, zunächst in Fettsäurehydrate umrechnen. Auf S. 600 ist ausgeführt, daß man aus den Hydraten die Anhydride berechnet, wenn man erstere mit 0,9675 multipliziert; umgekehrt erhält man die Fettsäurehydrate aus den Anhydriden, wenn man letztere mit 0,9675 dividiert. Finden wir z. B. in einer Analyse 60,27 % Anhydrid, so dividieren wir 60,27 durch 0,9675 und erhalten dann 62,25 % Fettsäurehydrat, woraus dann wieder in angegebener Weise die Ausbeute berechnet wird.

Umständlicher, aber genauer ist das Verfahren zur Berechnung der Ausbeute aus der Analyse, das Professor Dr. G. Bornemann in einer sehr ausführlichen und sehr beachtenswerten Arbeit: „Die Berechnung der Seifenausbeute auf chemischer Grundlage“ [1]) einschlägt. Nehmen wir an, eine Seife enthält a % Fettsäureanhydrid und b % an die Fettsäure gebundenes Natron oder Kali, so enthält sie also (a + b) % fettsaures Alkali. Wir müssen nun zunächst feststellen, wieviel Fettsäure und wieviel Neutralfett dem Fettsäureanhydrid entspricht. Wir wissen, daß

$$2\ C_{18}H_{36}O_2 \quad - \quad H_2O \quad = \quad (C_{17}H_{35}O)_2\ O$$

2 Mol. Stearins — 1 Mol. Wasser = 1 Mol. Stearinsäureanhydrid

ist oder allgemein, wenn wir mit A 1 Mol. Fettsäurehydrid und mit M 1 Mol. Fettsäure bezeichnen:

$$1. \qquad A = 2\ M - H_2O.$$

Ist das an die Fettsäure gebundene Alkali Natron (Na_2O), so müssen wir erwägen, daß aus $(C_{18}H_{35}O)_2O + Na_2O$ entstehen $2\ C_{18}H_{35}O_2Na$, d. h. das in der Analyse gefundene Natron neutralisiert das gefundene Fettsäureanhydrid, und 1 Mol. Natron neutralisiert 1 Mol. Fettsäureanhydrid, und so kommen wir zu der Proportion: $Na_2O : b = A : a$, woraus folgt:

[1]) Seifens.-Ztg. 1901, S. 355; Seifenfabrikant 1901, S. 545.

2. $A = \frac{a}{b} Na_2O$ (Molekulargewicht des Fettsäureanhydrids).

Ist das durch die Analyse bestimmte Alkali Kali (K_2O), so kommen wir auf gleichem Wege zu der Gleichung:

$$3. \qquad A = \frac{a}{b} K_2O.$$

Aus Gleichung 1 folgt, daß 1 Mol. Anhydrid stets 2 Mol. Fettsäure entspricht. Daraus ergibt sich die Proportion $A : a = 2\,\overline{M} : x$, worin x die Menge Fettsäure bedeutet, die dem durch die Analyse ermittelten Anhydrid a entspricht. Daraus ergibt sich:

$$4. \qquad x = \frac{2M}{A} a.$$

Setzen wir hierin den aus Gleichung 1 sich ergebenden Wert für $2\,M = A + H_2O$, so erhalten wir $x = \frac{(A + H_2O)\,a}{A} = a\left(1 + \frac{H_2O}{A}\right)$. Ersetzen wir in dieser Gleichung A durch die aus Gleichung 2 und 3 sich ergebende Werte, so erhalten wir bei einer Natronseife:

$$5. \qquad x = a + \frac{H_2O}{Na_2O} b = a + 0{,}2903\,b\ ^{1)}$$

und bei einer Kaliseife:

$$6. \qquad x = a + \frac{H_2O}{K_2O} b = a + 0{,}1914\,b.$$

Um nun die Menge des Fettes zu ermitteln, das den a Gewichtsteilen Fettsäure der Analyse entspricht, müssen wir berücksichtigen, daß 3 Mol. Anhydrid 6 Mol. Fettsäure oder 2 Mol. Glyzerid entsprechen, wie sich aus den Gleichungen:

$3\,(C_{18}H_{35}O)_2O$	+	$3\,H_2O$	=	$6\,C_{18}H_{36}O_2$
3 Mol. Stearinsäureanhydrid		3 Mol. Wasser		6 Mol. Stearinsäure

$6\,C_{18}H_{36}O_2$	+	$2\,C_3H_5O_3H_3$	=	$2\,(C_{18}H_{35}O_2)_3C_3H_5$	+	$3\,H_2O$
6 Mol. Stearinsäure		2 Mol. Glyzerin		2 Mol. Tristearin		3 Mol. Wasser

[1]) Bornemann hat seinen Berechnungen die Atomgewichte H = 1,0076, Na = 23,05, K = 39,15 zugrunde gelegt, während wir überall die abgerundeten Atomgewichte, nach denen zumeist noch in der Technik gerechnet wird und die für unsere Zwecke vollkommen ausreichen, in Rechnung gestellt haben, also H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23, K = 39.

Es entsprechen sich also $3(C_{18}H_{35}O)_2O$ und $2(C_{18}H_{35}O_2)_3C_3H_5$ oder, wenn wir wieder das Molekulargewicht des Anhydrids mit A und das des Glyzerids mit M^1 bezeichnen, 3A und $2M^1$. Nun ist, wenn M, wie oben, das Mol. der Fettsäure bedeutet, $M^1 = 3M + C_3H_5-3H$, da $(C_{18}O_{35}O_2)_3C_3H_5 = C_{57}H_{110}O_6 = C_{54}H_{108}O_6 + C_3H_5-3H = 3(C_{18}H_{36}O_2) + (C_3H_5-3H)$ ist; C_3H_5-3H ist aber = 38. Daraus folgt:

$$7. \qquad M^1 = 3M + 38.$$

Setzen wir hier hinein den Wert für M, der sich aus Gleichung 1 ergibt, $\frac{A + H_2O}{2}$, so erhalten wir:

$$8. \qquad M^1 = \tfrac{3}{2}(A + H_2O) + 38.$$

Nun verhalten sich 3 Mol. Anhydrid zu dem gefundenen Anhydrid wie 2 Mol. Triglyzerid zu dem gesuchten Triglyzerid, also $3A : a = 2M^1 : y$, woraus folgt: $y = \frac{2M^1}{3A}a$ oder, wenn wir den für M^1 gefundenen Wert einsetzen:

$y = \frac{3(A + H_2O) + 2{,}38}{3A}a = \frac{3A + (3H_2O + 2{,}38)}{3A}a$. Der eingeklammerte Wert ist eine Konstante d = 130; daher

$$y = \frac{3A + d}{3A}a = a\left(1 + \frac{d}{3A}\right).$$

Setzen wir hier hinein die aus Gleichung 2 und 3 sich ergebenden Werte für A, so erhalten wir:

$$y = a\left(1 + \frac{d}{3Na_2O}b\right) = a + \frac{d}{3Na_2O}b = a + \frac{130 . b}{3Na_2O} =$$

$a + 0{,}6985\,b$ Gewichtsteile Fett für 100 Gewichtsteile Natronseife und $y = a + \frac{d}{3K_2O}b = a + \frac{130}{282}b = a + 0{,}461\,b$ Gewichtsteile Fett für 100 Gewichtsteile Kaliseife. Die Ausbeute ist für 100 **kg** Fett anzugeben. Aus der Proportion: y Gewichtsteile Fett : 100 = 100 Gewichtsteile Seife : z finden wir für Natronseife:

$$9. \qquad z = \frac{10\,000}{a + 0{,}6985 . b}$$

und für Kaliseife:

$$10. \qquad z = \frac{10\,000}{a + 0{,}461 \cdot b}.$$

Als Beispiel gibt **Bornemann** in seiner Arbeit die Analyse einer Grundseife für pilierte Seifen:

a %	Fettsäureanhydrid .	68,46	
b „	gebundenes Natron	8,55	
	freies Natron . .	0,12	0,47 % Nichtseife.
	kohlensaures Natron	0,23	
	Chlornatrium . .	0,11	
	Unlösliches . . .	0,01	
	Wasser	22,52	
		100,00	

Aus a = 68,46 und b = 8,55 ergibt sich die Ausbeute:

$$z = \frac{10\,000}{68{,}46 + 0{,}6985 \cdot 8{,}55} = 134{,}35\,\%.$$

Bornemann entwickelt in seiner Arbeit noch verschiedene andere Formeln, die wir hier mitteilen wollen, ohne ihre Herleitung zu geben. Es ist:

$$V = \frac{56\,000}{M},$$

$$V^1 = \frac{168\,000}{M^1},$$

$$M = \frac{56\,000}{V},$$

$$M^1 = \frac{168\,000}{V^1},$$

$$w = 100 + 0{,}039\,V,$$

$$x = 100 + 0{,}068\,V,$$

$$y = 100 + 0{,}017\,V^1,$$

$$z = 100 + 0{,}045\,V^1,$$

$$w = \frac{10\,000}{a + 0{,}29\,b},$$

$$x = \frac{10\,000}{a + 0{,}19\,b^1},$$

$$w = \frac{10\,000 - 1{,}6\,V}{a},$$

$$x = \frac{10\,000 - 1{,}6\,V}{a},$$

$$y = \frac{10\,000}{a} \cdot \frac{6222 - V}{6222 + 1{,}4\,V},$$

$$z = \frac{10\,000}{a} \cdot \frac{6222 - V}{6222 + 1{,}4\,V}.$$

In den vorstehenden Formeln bedeutet:

M = Molekulargewicht der Fettsäuren,
M^1 = Molekulargewicht des Glyzerids oder Fettes,
V = Verseifungs- oder Säurezahl der Fettsäuren,
V^1 = Verseifungszahl des Glyzerids oder Fettes,
a = % Fettsäureanhydrid in der Seife,
b = „ Natron (Na_2O) in der Seife,
b^1 = „ Kali (K_2O) in der Seife,
w = Ausbeute an fettsaurem Natrium aus 100 Gwtln. Fettsäure,
x = Ausbeute an fettsaurem Kalium aus 100 Gwtln. Fettsäure,
y = Ausbeute an fettsaurem Natrium aus 100 Gwtln. Glyzerid oder Fett,
z = Ausbeute an fettsaurem Kalium aus 100 Gwtln. Glyzerid oder Fett.

Alle hier vorgeführten Berechnungen gelten nur für Seifen aus Glyzeriden oder Fettsäuren; sie haben keine Berechtigung, sobald Harz mitverarbeitet ist. — Sind Abschnitte mit versotten, so sind sie natürlich bei der Berechnung zu berücksichtigen, und zwar, wenn sie bereits ausgetrocknet waren, unter Zurechnung des ungefähr durch Trocknen verlorenen Wassergehalts.

Den Chemikern werden häufig Seifen zur Untersuchung übergeben, die nicht mehr frisch sind, sondern bereits durch Austrocknen Wasser verloren haben; bei diesen ist es selbstverständlich nicht möglich, durch die Analyse festzustellen, welche Ausbeute sie bei ihrer Fertigstellung hatten. Bei Proben stark wasserhaltiger Seifen verringert sich der Wassergehalt außerordentlich schnell. Interessante Beobachtungen finden wir in dieser Hinsicht in einer Veröffentlichung: „Das Eintrocknen der Seife und die daraus entstehenden Kalkulationsfehler“[1])

[1]) Seifenfabrikant 1901, S. 716.

Von einer frisch geschnittenen Tafel Mottledseife (14 Tage nach dem Sud) wurde aus der Mitte ein 100 g schweres Stück geschnitten und gleichzeitig an einer andern Probe der Fettsäuregehalt zu 44 %, entsprechend einer Ausbeute von 213,7 %, festgestellt. Das 100 g schwere Stück wog

nach	2 Stunden	99,5 g,	entsprechend	44,22 %	Fettsäure,
=	17 =	96,0 =	=	45,83 =	=
=	25 =	94,0 =	=	46,80 =	=
=	8 Tagen	84,0 =	=	52,38 =	=
=	14 =	80,5 =	=	54,67 =	=
=	3 Wochen	77,0 =	=	57,10 =	=
=	6 =	73,0 =	=	60,30 =	=

Dieser Fettsäuregehalt entspricht nur noch einer Ausbeute von ca. 155 %. Diese rapide Wasserabnahme hat nicht nur der Analytiker, sondern vor allem auch der Seifenfabrikant zu berücksichtigen. So mancher legt seiner Kalkulation die Ausbeute zugrunde, die die Seife bei ihrer Fertigstellung oder frisch vom Schnitt hat, und bedenkt nicht, daß die Seifen, denen künstlich viel Wasser einverleibt war, dieses außerordentlich rasch verlieren.

Sachregister.

J.

K.

L.

M.









